



TESIS - TI185471
ANALISA BEBAN KERJA DENGAN MODIFIED FULL TIME
EQUIVALENT (M-FTE) DAN NASA-TLX UNTUK
MENGOPTIMALKAN JUMLAH ENGINEER DI BAGIAN
ELECTRICAL/INSTRUMENT ENGINEERING
(Studi Kasus di PT Vale Indonesia Tbk)

YUNITA RACHMUDDIN
NRP. 02411850077036

Dosen Pembimbing
Dyah Santhi Dewi., ST., M.Eng.Sc, Ph.D.
Ratna Sari Dewi., ST., MT., Ph.D.

PROGRAM MAGISTER
DEPARTEMEN TEKNIK SISTEM DAN INDUSTRI
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI DAN REKAYASA SISTEM
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER SURABAYA
2020

LEMBAR PENGESAHAN TESIS

Tesis disusun untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar

Magister Teknik (M.T)

di

Institut Teknologi Sepuluh Nopember

Oleh:

YUNITA RACHMUDDIN

NRP. 02411850077036

Tanggal Ujian : 18 Agustus 2020

Periode Wisuda : September 2020

Disetujui Oleh:

Pembimbing :

1. Dyah Santhi Dewi., ST., M.Eng.Sc, Ph.D.

NIP. 197208251998022001

Penguji :

1. Dr. Ir. Sri Gunani Partiw, MT

NIP. 196605311990022001

2. Retno Widyaningrum, ST., MT, MBA, Ph.D.

NP. 1990201912074

Kepala Departemen Teknik Sistem dan Industri

Fakultas Teknologi Industri dan Rekayasa Sistem



Herbach Siswanto, S.T., M.S.I.E., Ph. D.

NIP: 1970052 319960 1 100 1

ANALISA BEBAN KERJA DENGAN *MODIFIED FULL TIME EQUIVALENT (M-FTE)* DAN NASA-TLX UNTUK MENGOPTIMALKAN JUMLAH *ENGINEER* DI BAGIAN *ELECTRICAL/INSTRUMENT ENGINEERING* (Studi Kasus di PT Vale Indonesia Tbk)

Nama Mahasiswa : Yunita Rachmuddin
NRP : 02411850077036
Pembimbing : Dyah Santhi Dewi., ST., M.Eng.Sc, Ph.D.
Co-Pembimbing : Ratna Sari Dewi., ST., MT., Ph.D.

ABSTRAK

Sumber daya manusia adalah aset utama perusahaan dalam meningkatkan kualitas produk ataupun jasa, sehingga usaha untuk mengoptimalkan tenaga kerja yang efektif adalah suatu keniscayaan untuk membantu keberhasilan suatu perusahaan. Dengan semakin banyaknya inisiatif proyek di PT Vale Indonesia, Tbk (PTVI), baik yang berhubungan dengan upaya peningkatan produksi, keberlangsungan usaha, maupun manajemen resiko di perusahaan, maka semakin meningkat pula jumlah permintaan dukungan *engineering* yang dibutuhkan. Hal ini kemudian memunculkan masalah di departemen *Engineering Services* sebagai pusat jasa rekayasa dan desain keteknikan di PTVI, yakni tidak meratanya beban kerja proyek yang ditugaskan antara *engineer* yang satu dengan yang lainnya, sementara di sisi lain belum ada *tools* atau perangkat standar yang digunakan untuk menentukan beban kerja yang mendekati akurat. Guna mencapai produktivitas dan kinerja yang maksimal, penelitian ini dilakukan untuk menghitung dan membagi secara merata beban kerja tersebut, sekaligus melakukan perhitungan jumlah karyawan yang optimal sesuai kompetensi dan tanggung jawab dari masing-masing *engineer*. Untuk menghitung beban kerja fisik atau yang berkaitan dengan pekerjaan itu sendiri, digunakan metode *modified Full Time Equivalent (M-FTE)*, di mana peringkat kinerja dan faktor kelonggaran juga diperhitungkan. Estimasi waktu kerja dibagi berdasarkan tingkat kompleksitas proyek yang kemudian di konversikan ke dalam indeks nilai FTE dengan tiga kategori yaitu: *underload*, normal, dan *overload*. Sedangkan metode NASA-TLX digunakan untuk mendapatkan skor beban kerja mental secara subyektif berdasarkan rata-rata bobot peringkat dari enam indikator. Hasil indeks FTE menunjukkan jumlah *electrical engineer* yang masih mencukupi, bahkan berlebih, di mana setengah dari mereka masih dapat diberikan penugasan proyek baru, sementara sebagian besar *instrument engineer* dikategorikan *overload*. Beban kerja mental dari hasil NASA-TLX menunjukkan rata-rata WWL (*weighted work load*) hingga 81,72, yang dikategorikan sebagai 'Sangat Tinggi' di mana sesuai dengan sifat proyek yang selalu diharapkan selesai sesuai jadwal dengan hasil yang berkualitas tinggi.

Kata Kunci :

Workload, engineer, mining, FTE, NASA-TLX.

WORKLOAD ANALYSIS USING MODIFIED FULL TIME EQUIVALENT (M-FTE) AND NASA-TLX TO OPTIMIZE ENGINEER HEADCOUNT IN THE ELECTRICAL/INSTRUMENT ENGINEERING
(Case Study at PT Vale Indonesia Tbk)

Name : Yunita Rachmuddin
NRP : 02411850077036
Supervisor : Dyah Santhi Dewi., ST., M.Eng.Sc, Ph.D.
Co-Supervisor : Ratna Sari Dewi., ST., MT., Ph.D.

ABSTRACT

Human resources are the company's main asset in improving the quality of products or services, so that efforts to optimize an effective workforce are a necessity to help the success of a company. With the increasing number of project initiatives at PT Vale Indonesia, Tbk (PTVI), both related to efforts to increase production, business sustainability, and risk management, the number of requests for engineering support needed is also increasing. This then raises a problem in the Engineering Services department as a center for engineering services and design at PTVI, that is the unequal workloads of projects assigned to one engineer to another, while on the other hand there are no standard tools used to accurately determine the work load. In order to achieve maximum productivity and performance, this research was conducted to calculate and evenly divide the workload, as well as to calculate the optimal number of employees according to the competencies and responsibilities of each engineer. To calculate the physical workload, the modified Full Time Equivalent (M-FTE) method is used, in which performance ratings and allowance factors are also taken into account. The estimated working time is divided based on the level of project complexity which is then converted into an index of FTE values with three categories: underload, normal, and overload. While the NASA-TLX method is used to obtain mental workload scores subjectively based on the average ranking weight of the six indicators. The FTE index results show that the number of electrical engineers is still sufficient, even excessive, where half of them can still be assigned to new projects, while most of the instrument engineers are categorized as overloaded. The mental workload of the NASA-TLX results shows an average WWL (weighted work load) of up to 81.72, which is categorized as 'Very High' which corresponds to the nature of the project which is always expected to be completed on schedule with high quality results.

Keyword :

Workload, engineer, mining, FTE, NASA-TLX.

KATA PENGANTAR

Bismillah walhamdulillah, segenap puji dan syukur kehadiran ALLAH SWT atas rahmat, petunjuk dan pertolongan Nya jua sehingga tesis (laporan studi kasus) berjudul “Analisa Beban Kerja dengan Modified Full Time Equivalent (M-FTE) dan NASA-TLX untuk Mengoptimalkan Jumlah Engineer di Bagian Electrical/Instrument Engineering” ini dapat diselesaikan. Laporan studi kasus ini diajukan sebagai syarat untuk menyelesaikan studi pada Program Pascasarjana Jurusan Teknik Sistem dan Industri - Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya.

Meskipun dengan segala tantangan dan keterbatasan yang ada, namun karena dukungan, bantuan dan bimbingan berbagai pihak yang tidak bisa disebutkan satu persatu, maka laporan ini bisa diselesaikan dengan baik dan tepat waktu. Oleh karena itu, dengan segenap kerendahan hati, penulis menyampaikan penghargaan dan terimakasih kepada:

- Ibu Dyah Santhi Dewi, Ph.D. dan ibu Ratna Sari Dewi, Ph.D. selaku pembimbing dan co-pembimbing tesis ini atas waktu, tenaga dan *knowledge sharing* yang sangat berharga yang telah diberikan untuk meningkatkan kualitas laporan ini.
- Bapak dan Ibu Dosen Program Pascasarjana Teknik Sistem dan Industri, Institut Teknologi Sepuluh Nopember (ITS) Surabaya atas ilmu yang sudah diberikan yang tak ternilai harganya, juga atas pengertian dan perhatiannya selama masa studi ini.
- Bapak dan Mama, kedua orang tua tercinta yang selalu menemani dengan doa-doa nya yang melangit.
- Segenap keluarga besar, kakak, adik, keponakan yang selalu menyemangati untuk menjadi lebih baik.
- Bapak Topan Prasetyo, Manager CEC departement atas dukungan dan pengertiannya selama masa studi hingga penyelesaian laporan akhir ini.
- Rekan-rekan E/I *engineer* atas bantuannya yang memudahkan proses pengerjaan laporan ini, juga atas kerja keras nya yang selalu meng-inspirasi.
- Rekan-rekan sesama mahasiswa KKI PT. Vale Indonesia di Program Pascasarjana Teknik Sistem dan Industri ITS atas dukungan, diskusi dan semangat yang diberikan.

- *Last but not least, the sunshine on my rainy days, centre of my universe*, putri tercinta Khansa Nuri Mufidah atas pengertian dan pengorbanannya selama ummi bekerja, kuliah, hingga menyelesaikan tesis ini.

Semoga laporan studi kasus ini bermanfaat bagi pembaca dan terutama bagi obyek penelitian ini sendiri yaitu departemen *Engineering Services* dan membawa berkah bagi semua pihak yang telah membantu dalam proses penyelesaiannya. Atas segala kekurangan, penulis mohon maaf dan berharap bisa dilakukan pengembangan yang lebih baik lagi nanti. Semoga ALLAH SWT senantiasa memberkahi kita semua. Aamiin.

Sorowako, Agustus 2020

Yunita Rachmuddin

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	iv
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR GAMBAR	viii
DAFTAR TABEL.....	ix
DAFTAR LAMPIRAN.....	x
BAB 1 PENDAHULUAN	11
1.1. Latar Belakang.....	11
1.2. Perumusan Masalah	14
1.3. Tujuan Penelitian.....	15
1.4. Manfaat Penelitian.....	15
1.5. Ruang Lingkup dan Asumsi	16
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA.....	17
2.1. Gambaran Umum PT Vale Indonesia Tbk	17
2.2. Gambaran umum Departemen Engineering Services	18
2.3. Beban Kerja	19
A. Beban Kerja Fisik	21
B. Beban Kerja Mental.....	22
2.4. <i>Full-Time Equivalent (FTE)</i>	23
2.5. Perhitungan Waktu Kelonggaran (<i>Allowance</i>)	24
2.6. Index NASA-TLX	25
2.7. RCA (<i>Root Cause Analysis</i>).....	27
2.8. Kinerja Karyawan	28
2.9. <i>Expert Judgment</i> dan Metode <i>Delphi</i>	29
2.10. Review Penelitian Terdahulu	31
BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN	34
3.1. Skema Penelitian.....	34
3.2. Tahap Pendahuluan.....	36
3.3. Tahap Pengumpulan dan Pengolahan Data.....	37
3.4. Tahap Analisa dan Kesimpulan	40
BAB 4 PENGOLAHAN DATA.....	41
4.1. Gambaran Umum Bagian Electrical/Instrument Engineering Services....	41
4.1.1 Penentuan Level Proyek	46
4.2. Pengolahan Data Menggunakan Metode M-FTE.....	47
4.2.1 Menentukan Waktu Kerja Efektif	48
4.2.2 Menentukan Nilai Kelonggaran (<i>Allowance</i>) dan <i>Performance Rating</i>	49
4.2.3 Menentukan Waktu Pengerjaan dan Index FTE	50
4.3. Pengolahan Data NASA-TLX.....	53
4.3.1 Perbandingan Berpasangan Untuk Indikator	53
4.3.2 Pembobotan Indikator.....	54
4.3.3 Klasifikasi Beban Kerja Berdasarkan Survei NASA-TLX	55

BAB 5 ANALISA DAN PEMBAHASAN	58
5.1. Analisa Beban Tugas dan Jumlah Optimal Engineer	58
5.2. Analisa Beban Kerja Mental Menggunakan NASA-TLX.....	59
5.3. Analisa Perbandingan Hasil M-FTE dan NASA-TLX.....	60
BAB 6 KESIMPULAN DAN SARAN	64
6.1. Kesimpulan	64
6.2. Saran	66
DAFTAR PUSTAKA	68
LAMPIRAN 1.....	70
LAMPIRAN 2.....	73
LAMPIRAN 3.....	86
LAMPIRAN 4.....	90
LAMPIRAN 5.....	91
LAMPIRAN 6.....	94
LAMPIRAN 7.....	97

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1. <i>EWP Compliance report</i> departemen ES tahun 2017 – 2019	13
Gambar 1.2. <i>Design Conformity report</i> departemen ES tahun 2017 – 2019	13
Gambar 1.3. Tahapan proyek di departemen <i>Engineering Services</i>	19
Gambar 2.1. Elemen-elemen waktu kelonggaran (<i>allowance</i>)	25
Gambar 3.1. Diagram Alir Metodologi Tahap Pendahuluan	34
Gambar 4.1. Struktur organisasi di bagian <i>Electrical/Instrument</i>	41
departemen <i>Engineering Services</i>	
Gambar 4.2. Halaman Depan Aplikasi IProM	44
Gambar 4.3. Matrix Penentuan Level Proyek	47
Gambar 4.4. Besar Beban Kerja Rata-rata untuk Setiap Indikator	56
Gambar 5.1. Total <i>Workload</i> Masing-Masing <i>Engineer</i> Dalam Jam.....	58

DAFTAR TABEL

Tabel 1.1. Tahapan dan penanggungjawab proyek di departemen <i>Engineering Services</i>	19
Tabel 2.1. Indikator dalam metode NASA-TLX (Simanjuntak, 2010)	26
Tabel 2.2. Klasifikasi Beban Kerja (Simanjuntak, 2010)	27
Tabel 2.3. Penelitian Terdahulu	32
Tabel 3.1. Kuesioner Perbandingan Berpasangan	39
Tabel 3.2. Kuesioner Pembobotan Indikator	40
Tabel 4.1. Rekapitulasi Data Karyawan Bagian <i>Electrical/Instrument</i>	42
Tabel 4.2. Daftar Aktivitas untuk KPI <i>EWP Compliance</i>	44
Tabel 4.3. Daftar Aktivitas untuk KPI <i>Design Conformity</i>	45
Tabel 4.4. Jumlah Total Task Tiap <i>Engineer</i> E/I hingga bulan Mei 2020	47
Tabel 4.5. Waktu Kerja Efektif Tahun 2020	48
Tabel 4.6. <i>Performance Rating Engineer</i> bagian <i>Electrical/Instrument</i>	49
Tabel 4.7. Nilai Kelonggaran KPI <i>Engineering</i>	50
Tabel 4.8. Estimasi Waktu Pengerjaan KPI <i>Engineering</i>	51
Tabel 4.9. Rekapitulasi FTE Index Untuk Tiap <i>Engineer</i>	52
Tabel 4.10. Rekapitulasi Data Kuesioner Perbandingan Berpasangan	53
Tabel 4.11. Rekapitulasi Data Kuesioner Pembobotan Indikator	55
Tabel 4.12. Rekapitulasi Hasil Rata-Rata WWL dan Klasifikasi Beban Kerja	56
Tabel 5.1. Perhitungan Jumlah Optimal <i>Engineer</i> Tiap Disiplin	59
Tabel 5.2. Perbandingan Hasil M-FTE dengan NASA-TLX	61
Tabel 5.3. Hasil Spesifik Tiap Posisi <i>Engineer</i> di <i>Role Profile</i>	62

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Form <i>Project Level Complexity</i>	70
Lampiran 2 Tabel Kalkulasi M-FTE	73
Lampiran 3 Form Kuesioner NASA-TLX	86
Lampiran 4 Tabel Kalkulasi NASA-TLX	90
Lampiran 5 Tabel Daftar Task KPI EWP <i>Compliance</i>	91
Lampiran 6 Tabel Daftar Task KPI <i>Design Conformity</i>	94
Lampiran 7 <i>Role Profile Engineer</i> di Departemen <i>Engineering</i>	97

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Setiap organisasi atau perusahaan yang berorientasi profit akan selalu berusaha meningkatkan efisiensi dan mengurangi biaya operasional, disamping tetap dituntut untuk mempertahankan standar yang tinggi dengan memberikan hasil yang berkualitas. Sebagaimana diketahui bahwa sumber daya manusia adalah aset utama perusahaan dalam meningkatkan kualitas produk ataupun jasa. Optimalisasi tenaga kerja yang efektif dapat memberikan perbedaan yang signifikan bagi keberhasilan suatu perusahaan. Meski demikian, dengan semakin meningkatnya persaingan dan permintaan pasar, perusahaan seringkali hanya berfokus pada pemenuhan ekspektasi klien, sementara di sisi lain, baik disadari atau tidak, pengelolaan sumber daya manusia yang dimiliki dilakukan secara kurang atau tidak efektif, yang pada akhirnya berakibat pada penurunan kinerja dan peningkatan biaya operasional.

Dalam mendukung operasi PT Vale Indonesia Tbk (PTVI), tugas utama departemen *Engineering Services* adalah memberikan dukungan teknis dan mengatur sumber daya yang dimiliki untuk dapat membantu keseluruhan area operasi perusahaan yang berhubungan dengan disiplin elektrikal dan instrumentasi, maupun sipil dan mekanikal. Dukungan teknis yang diberikan meliputi *engineering assessment*, saran dan desain teknis, perhitungan biaya, dan juga analisa akar masalah (*root cause failure analysis*).

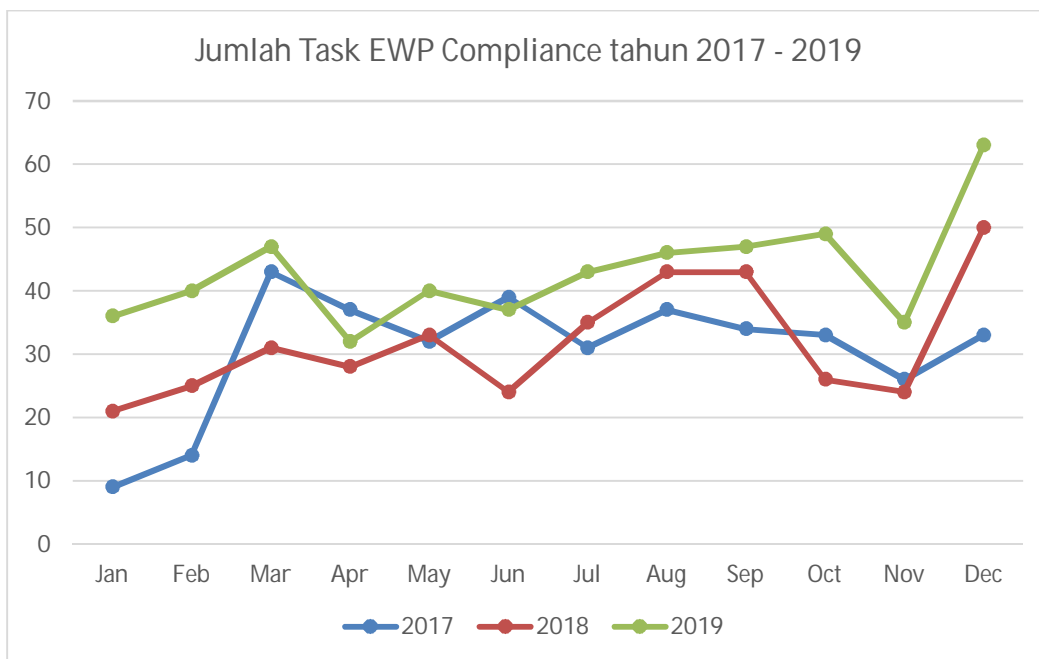
Secara umum, departemen *Engineering Services* mengerjakan dua tipe proyek di seluruh area PTVI, yaitu:

1. Proyek *operating*; biaya kurang dari atau sama dengan USD 40,000 yang diambil dari pembelanjaan *operating (operating expenditure)* pemilik area, dan bukan kategori aset.
2. Proyek *capital*; biaya di atas USD 40,000 yang didanai oleh pembelanjaan kapital (*capital expenditure*) dan termasuk kategori asset yang akan dikapitalisasi.

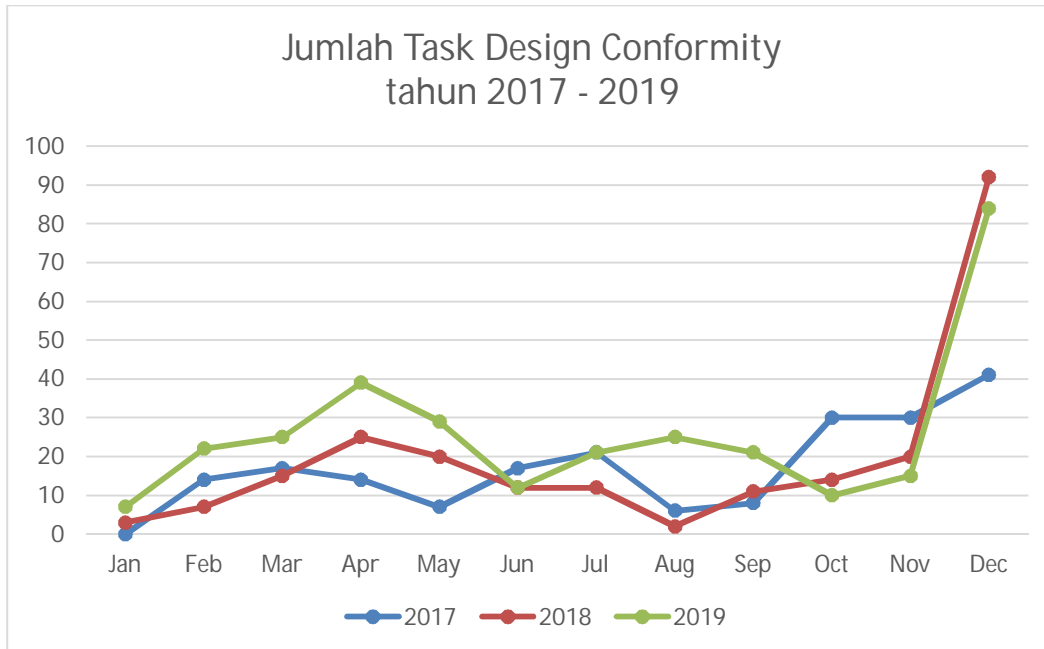
Saat ini yang menjadi indikator kinerja utama (*Key Performance Indicator/KPI*) di departemen *Engineering Services* adalah:

1. Pembuatan *Engineering Work Package (EWP)* yang dapat terdiri dari detail desain, estimasi biaya, spesifikasi material, laporan dan rekomendasi teknis, juga gambar-gambar konstruksi. EWP ini dibuat dan ditargetkan selesai sesuai jadwal yang telah ditetapkan oleh masing-masing manajer proyek. KPI ini disebut *EWP Compliance*.
2. Memastikan hasil akhir proyek sesuai dengan tujuan (*goal*), cakupan (*scope*), dan desain teknis proyek tersebut sehingga dapat diserahkan ke sponsor/owner proyek dan juga tim pemeliharaan (*maintenance*). KPI ini disebut *Design Conformity*.

Gambar 1.1 menunjukkan laporan jumlah aktual *task EWP compliance*, sedangkan Gambar 1.2 menunjukkan jumlah actual task *Design Conformity* yang dihasilkan departemen *Engineering Services* selama tahun 2017 hingga tahun 2019.



Gambar 1.1. *EWP Compliance report* departemen ES tahun 2017 – 2019



Gambar 1.2. *Design Conformity report* departemen ES tahun 2017 – 2019

Dengan semakin banyaknya inisiatif proyek di PTVI, baik yang berhubungan dengan keberlangsungan usaha, ide-ide perbaikan, keselamatan dan kesehatan kerja, riset dan pengembangan, maka semakin meningkat pula jumlah permintaan dukungan *engineering* yang dibutuhkan, sehingga di departemen *Engineering Services* sendiri muncul beberapa isu dan tantangan yang harus dihadapi, diantaranya:

1. Meningkatnya beban kerja, baik di proyek operating maupun capital, dimana dituntut untuk memberikan hasil tepat waktu dan dengan kualitas terbaik.
2. Terkait dengan manajemen sumber daya manusia, belum meratanya beban kerja antara satu *engineer* dengan *engineer* lainnya.
3. Belum ada perangkat (*tools*) kuantitatif yang bisa memberikan justifikasi kuat untuk pengambilan keputusan penambahan *manpower*.

Meski dengan tantangan tersebut, para *engineer* tetap dituntut untuk mempertahankan kualitas dan kinerjanya, seiring dengan terus bertambahnya tugas dan *tasking* dari tiap proyek yang diberikan kepada mereka.

Perencanaan beban kerja yang efektif dengan mengoptimalkan kapasitas pekerja harus dilakukan untuk meningkatkan produktivitas (Berseneva *et al.*, 2014). Metode yang banyak digunakan untuk menghitung atau menganalisa beban kerja secara

obyektif diantaranya adalah metode *Full Time Equivalent (FTE)*. Metode ini digunakan untuk menentukan jumlah tenaga kerja yang optimal pada tugas tertentu dari beban kerja yang diterimanya (Adawiyah dan Sukmawati, 2013). Metode FTE dapat menghitung jumlah jam kerja dari satu karyawan penuh waktu selama periode waktu tetap yang dianggap sebagai satu bulan atau satu tahun (Tracy, 2015).

Sedangkan metode NASA-TLX adalah teknik yang cukup populer digunakan untuk mengukur beban kerja mental secara subyektif. Metode ini dipilih untuk melengkapi hasil dari penelitian ini karena dari penelitian-penelitian yang ada sebelumnya didapatkan bahwa beban mental juga sangat mempengaruhi kinerja karyawan, baik itu beban mental berlebih maupun kurang. Penggunaan enam subskala pada metode NASA-TLX untuk menghitung skor beban kerja keseluruhan telah ditemukan dapat mengurangi variabilitas di antara subyek, relatif terhadap peringkat beban kerja unidimensi, dan juga memberikan informasi diagnostik tentang sumber beban kerja tersebut (Hart dan Staveland, 1988).

Guna mencapai produktivitas dan kinerja yang maksimal, diperlukan studi untuk menghitung dan membagi secara merata beban kerja sesuai kompetensi dan tanggung jawab dari masing-masing *engineer*. Berangkat dari isu dan tantangan yang dihadapi ini, maka dilakukan studi analisis untuk mengetahui dengan seksama beban kerja *engineer* pada departemen *Engineering Services* bagian *Electrical/Instrument* PTVI dengan judul '**Analisa Beban Kerja dengan *Modified Full Time Equivalent (M-FTE)* dan NASA-TLX untuk Mengoptimalkan Jumlah *Engineer* di Bagian *Electrical/Instrument Engineering* (Studi Kasus PT Vale Indonesia Tbk)**'.

1.2. Perumusan Masalah

Permasalahan yang ingin diteliti lebih lanjut dalam riset ini adalah tidak meratanya beban kerja antara *engineer* yang satu dengan lainnya di bagian *Electrical/Instrument Engineering* PTVI sehingga perlu dilakukan pengukuran beban kerja, baik fisik dan mental dengan menggunakan metode *Full Time Equivalent (FTE)* dan NASA-TLX. Dengan adanya penelitian ini, diharapkan ke depannya akan ada *tools* atau perangkat standar untuk melakukan perhitungan beban kerja di departemen *Engineering Services*, sekaligus dari hasil penelitian ini juga akan dapat ditentukan jumlah optimal *engineer* yang dibutuhkan sesuai dengan beban kerja yang ditemukan.

1.3. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dilakukannya penelitian ini adalah untuk:

1. Menghitung beban kerja *engineer* di bagian *Electrical/Instrument Engineering* PTVI dalam melakukan pekerjaannya dengan pendekatan teoritis menggunakan metode *Full Time Equivalent* (FTE) dan NASA-TLX, sehingga dapat diharapkan hasil yang lebih mendekati akurat dan/atau melengkapi pendekatan praktis yang selama ini telah dilakukan.
2. Menentukan jumlah optimal *engineer* di bagian *Electrical/Instrument* departemen *Engineering Services* PTVI untuk dapat menjadi justifikasi kuat ke level manajemen jika ditemukan kondisi *overload* sehingga diperlukan penambahan *manpower*, atau sebaliknya, jika ditemukan kondisi *underload*, manajemen dapat melakukan langkah-langkah strategis lainnya untuk lebih meng-efektifkan sumber daya yang ada.

1.4. Manfaat Penelitian

Manfaat yang diharapkan dari penelitian ini diantaranya adalah:

1. Adanya perangkat (*tools*) standar di departemen *Engineering Services* untuk mengetahui dan menganalisa beban kerja *engineer* dengan lebih akurat.
2. Hasil penelitian ini dapat menjadi masukan untuk melakukan pemerataan beban kerja guna meningkatkan kinerja, efisiensi, dan produktifitas *engineer* di departemen *Engineering Services* khususnya bagian *Electrical/Instrument*.
3. Dapat melakukan perencanaan kebutuhan sumber daya (*manpower planning*) lebih baik dengan perangkat (*tools*) yang dihasilkan dari penelitian ini, disamping itu juga dapat menjadi justifikasi yang kuat ke level manajemen jika diperlukan penambahan sumber daya (*engineer* baru) ketika ditemukan kondisi beban kerja yang *full / overload*.

1.5. Ruang Lingkup dan Asumsi

Beberapa hal yang menjadi ruang lingkup dan asumsi yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Karyawan permanen sebanyak total 12 (dua belas) *engineer* dengan posisi:
 - Junior Engineer: 5 (lima) orang
 - Engineer: 6 (enam) orang
 - Senior Engineer: 1 (satu) orang
2. Tidak ada perubahan *job role* dan *job description* selama penelitian berlangsung.
3. Tidak terjadi perubahan kebijakan oleh perusahaan.
4. Data *tasking* KPI *engineer* yang digunakan pada periode Januari hingga Mei 2020.

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Gambaran Umum PT Vale Indonesia Tbk

Didirikan pada bulan Juli 1968, PT Vale Indonesia Tbk (PTVI) merupakan perusahaan yang mendapat lisensi dari Pemerintah Indonesia untuk melakukan eksplorasi, penambangan, pengolahan dan produksi nikel. Sebagai kontraktor tunggal Pemerintah Indonesia di areal Kontrak Karya (KK), PTVI memiliki hak eksklusif di beberapa wilayah yang telah ditentukan di Sulawesi untuk melakukan eksplorasi, pengembangan, penambangan, pengolahan, penimbunan, pengangkutan dan penjualan nikel maupun mineral lain terkait nikel yang terdapat di areal KK. Operasi PT Vale Indonesia Tbk (PTVI) berpusat di desa Sorowako, Kecamatan Nuha, Kabupaten Luwu Timur, yang berjarak sekitar 600 km dari Kota Makassar, Ibukota Provinsi Sulawesi Selatan.

Di tahun 2014, PT Vale menjadi perusahaan pertama dan satu-satunya yang merampungkan amendemen Kontrak Karya (KK), sebagaimana diamanahkan dalam Undang-Undang Minerba tahun 2009. Dengan demikian, PT Vale telah memenuhi ketentuan undang-undang, dan menempatkan landasan regulasi yang stabil bagi masa depan Perseroan. Kini PTVI mengelola area Kontrak Karya seluas 118.439 hektar di Sorowako, Bahodopi (Sulawesi Tengah), dan Pomalaa (Sulawesi Tenggara).

Operasi bisnis PT Vale terdiri dari penambangan dan pengolahan bijih menjadi produk nikel dalam *matte*, yaitu produk yang digunakan dalam pembuatan nikel rafinasi. Produksi pada tahun 2014 mencapai 78.726 ton nikel dalam *matte*. Ini merupakan produksi tertinggi yang pernah dicapai, melampaui rekor sebelumnya yaitu 76.727 ton pada tahun 2007. Pabrik pengolahan PT Vale di Sorowako memiliki tiga tanur pengering berbahan bakar minyak, lima tanur pereduksi berbahan bakar minyak, empat tanur listrik, dan tiga converter Pierce-Smith. PTVI juga telah membangun dan memelihara infrastruktur pendukung yang mencakup fasilitas pelabuhan dan jalan untuk mengangkut dan mengapalkan produk akhirnya, serta terminal bahan bakar minyak di pelabuhan Mangkasa Point, Kabupaten Malili. PTVI juga memiliki dan mengoperasikan tiga fasilitas pembangkit listrik tenaga air (PLTA) dengan total

kapasitas rata-rata 365 megawatt (MW).

Dengan cadangan dan sumber daya nikel yang sangat baik, PT Vale menyediakan pasokan jangka panjang yang handal ke konsumen nikel hilir, khususnya di Jepang, negara tujuan pengapalan PT Vale. Semua produksi nikel dalam matte PT Vale terikat dalam penjualan kepada *Vale Canada Limited* (VCL) dan *Sumitomo Metal Mining Co, Ltd* (SMM), dimana perjanjian penjualan tersebut mengatur bahwa 80% dari produksi tahunan dibeli oleh VCL dan 20% lainnya oleh SMM berdasarkan formula harga *London Metal Exchange*.

Adapun visi dan misi PTVI dalam menjalankan bisnisnya dan agar bertahan menjalani pasang surut operasinya adalah sebagai berikut:

Visi : Menjadi perusahaan sumber daya alam global nomor satu dalam menciptakan nilai jangka panjang melalui keunggulan kinerja dan kepedulian terhadap manusia dan alam.

Misi : Mengubah sumber daya alam menjadi kemakmuran dan pembangunan berkelanjutan.

Secara umum, departemen di PTVI adalah unit kerja yang di kepalai oleh seorang *Senior General Manager*. Departemen-departemen yang berada dibawah lingkup operasi yang dipimpin oleh *Chief Operating Officer* (COO) adalah sebagai berikut:

1. *Mining*
2. *Process Plant*
3. *Operation Planning & Geotechnical*
4. *Energy & Environment*
5. *Engineering, Capital Project & Planning*
6. *Operational Excellence & Production Planning*
7. *Health, Safety & Operational Risk*

Sedangkan departemen dan sub-departemen lain dibawah CEO dan CFO diantaranya adalah *Finance, SCM, People & Culture, Support & Site Services, External Relation & Corporate Affairs, Internal Audit*, dan *Information Technology*.

2.2. Gambaran umum Departemen Engineering Services

Penelitian ini dilakukan di departemen *Engineering Services* (ES) PTVI yang saat ini berada di bawah departemen *Capital Project, Engineering & Construction*. Seperti

disebutkan sebelumnya, departemen ES menangani dua tipe proyek, yaitu *operating* dan *capital*. Secara umum, tahapan atau fase proyek, baik proyek *operating* maupun proyek *capital* di departemen ES ditunjukkan pada Gambar 1.3 dibawah ini.



Gambar 1.3. Tahapan proyek di departemen *Engineering Services*

Tabel 1.1. dibawah memberikan penjelasan dan keterangan mengenai tahapan dan penanggungjawab proyek di departemen *Engineering Services* sesuai Gambar 1.3.

Tabel 1.1. Tahapan dan penanggungjawab proyek di departemen *Engineering Services*

No.	Project Phase	Responsible
1	<i>Develop Business Case</i>	<i>Project Owner/Sponsor</i>
2	<i>Submit Engineering Work Request (EWR)</i>	<i>Project Sponsor</i>
3	<i>Develop Project Scope Definition (PSD)</i>	<i>Project Manager/Project Engineer</i>
4	<i>Preliminary design and cost estimate</i>	<i>Engineer</i>
5	<i>CAR submission / budget approval</i>	<i>Project Manager/Project Sponsor</i>
6	<i>Detail design (EWP) and procurement</i>	<i>Engineer</i>
7	<i>Tender process</i>	<i>Project Manager</i>
8	<i>Construction</i>	<i>Constructor</i>
9	<i>Test and commissioning</i>	<i>Engineer</i>
10	<i>Close out and handover</i>	<i>Project Manager</i>

2.3.Beban Kerja

Menurut Permendagri No. 12/2008, beban kerja adalah besaran pekerjaan yang harus dipikul oleh suatu jabatan atau unit organisasi dan merupakan hasil kali antara volume kerja dan norma waktu. Menurut Herrianto (2010), beban kerja adalah jumlah kegiatan yang harus diselesaikan oleh seseorang atau sekelompok orang selama periode tertentu dalam keadaan normal.

Dari sudut pandang ergonomi, setiap beban kerja yang diterima oleh seseorang harus sesuai atau seimbang baik terhadap kemampuan fisik, kemampuan kognitif, maupun keterbatasan manusia yang menerima beban tersebut (Tarwaka et al., 2004). Beban kerja terjadi dikarenakan dua hal, yaitu faktor internal dan faktor eksternal. Faktor eksternal merupakan beban kerja yang berasal dari luar tubuh pekerja. Yang termasuk beban kerja eksternal (Tarwaka et al., 2004) adalah:

1. Tugas (task)

Tugas-tugas yang dilakukan baik yang bersifat fisik seperti stasiun kerja, tata ruang tempat kerja, alat dan sarana kerja, kondisi atau medan kerja, sikap kerja, cara angkat-angkut, alat bantu kerja, sarana informasi termasuk display dan control, alur kerja, dll. Sedangkan tugas-tugas yang bersifat mental seperti, kompleksitas pekerjaan atau tingkat kesulitan pekerjaan yang mempengaruhi tingkat emosi pekerja, tanggung jawab terhadap pekerjaan.

2. Organisasi

Organisasi kerja dapat mempengaruhi beban kerja seperti, lamanya waktu kerja, waktu istirahat, kerja bergilir, kerja malam, sistem pengupahan, sistem kerja, model struktur organisasi, pelimpahan tugas dan wewenang.

3. Lingkungan kerja

Lingkungan kerja yang dapat memberikan beban tambahan kepada pekerja adalah lingkungan kerja fisik, lingkungan kerja kimiawi, lingkungan kerja biologis, dan lingkungan kerja psikologis.

Faktor internal merupakan faktor yang berasal dari dalam tubuh itu sendiri sebagai akibat adanya reaksi dari beban kerja eksternal. Secara ringkas faktor internal meliputi:

1. Faktor Somatis

Yaitu jenis kelamin, umur, kondisi kesehatan, tingkat gizi.

2. Faktor Psikis

Yaitu motivasi, persepsi, kepercayaan.

Karena beban kerja adalah sejumlah target pekerjaan atau target hasil yang harus dicapai dalam satu satuan waktu tertentu, maka ia merupakan aspek pokok yang menjadi dasar untuk perhitungan formasi pekerja atau karyawan. Analisis beban kerja bertujuan untuk menentukan bagaimana jumlah pekerja yang dibutuhkan untuk

menyelesaikan pekerjaan dan berapa banyak beban yang sesuai didelegasikan kepada satu pekerja (Adawiyah dan Sukmawati, 2016).

A. Beban Kerja Fisik

Beban kerja fisik ialah beban kerja yang berkaitan secara langsung dengan kerja menggunakan otot (Tarwaka *et al.*, 2004). Terdapat dua metode untuk mengukur beban kerja fisik yaitu obyektif dan subyektif.

Menurut Rodahl (1989) bahwa penilaian beban fisik dapat dilakukan dengan dua metode secara obyektif, yaitu penelitian secara langsung dan metode tidak langsung. Metode pengukuran langsung yaitu dengan mengukur oksigen yang dikeluarkan (*energy expenditure*) melalui asupan energi selama bekerja. Semakin berat kerja semakin banyak energi yang dikeluarkan. Meskipun metode dengan menggunakan asupan oksigen lebih akurat, namun hanya mengukur secara singkat dan peralatan yang diperlukan sangat mahal. Sedangkan untuk penilaian tidak langsung dapat berdasarkan jumlah kebutuhan kalori ataupun denyut nadi kerja.

Perhitungan beban kerja fisik secara subyektif dapat dilakukan dengan metode perhitungan KEP/75/M.PAN/7/2004. KEP/75/M.PAN/7/2004 mengenai pedoman perhitungan kebutuhan pegawai yang berdasar pada beban kerja, yang bertujuan sebagai pedoman bagi setiap instansi pemerintah dalam menghitung kebutuhan pegawai berdasarkan beban kerja sesuai dengan penyusunan formasi PNS (Kejaksaan, 2014). Perhitungan ini juga dapat digunakan dalam pengukuran beban kerja untuk berbagai jabatan, baik fungsional maupun struktural. Pada metode ini terdapat tiga aspek pokok (Kejaksaan, 2014) yaitu:

1) Beban Kerja

Beban kerja menjadi dasar untuk perhitungan yang perlu ditetapkan melalui uraian-uraian pekerjaan yang kemudian diperjelas menjadi target pekerjaan untuk masing-masing jabatan pekerjaan.

2) Standar Kemampuan Rata-rata

Standar kemampuan rata-rata dapat berupa standar kemampuan yang diukur dari satuan waktu yang digunakan atau satuan hasil. Untuk standar kemampuan dari satuan waktu disebut Norma Waktu, sedangkan dari satuan hasil disebut Norma Hasil.

Norma Waktu = (orang x waktu) / hasil

Norma Hasil = Hasil / (orang x waktu)

3) Waktu Kerja

Waktu kerja yang dimaksudkan di sini yaitu waktu kerja efektif yang artinya waktu kerja secara efektif digunakan untuk bekerja. Waktu kerja efektif terdiri dari hari kerja efektif dan jam kerja efektif.

a. Hari kerja efektif merupakan jumlah dari hari dalam kalender (masehi) dikurangkan dengan hari libur (nasional dan kedaerahan), cuti yang diberikan, serta akhir pekan.

b. Jam kerja efektif merupakan jumlah jam kerja formal dikurangkan dengan waktu kerja yang hilang karena tidak bekerja (*allowance*). *Allowance* biasanya diperkirakan sebesar 30% dari jumlah jam kerja formal. Dalam menghitung jam kerja efektif sebaiknya digunakan ukuran 1 minggu.

Untuk pengukuran beban kerja secara fisik dapat menggunakan metode *Full Time Equivalent* (FTE). *Full time equivalent* adalah salah satu dari metode *performance-based measurement*. Metode ini tidak membutuhkan biaya yang besar karena pada metode lainnya memerlukan peralatan/teknologi yang canggih dalam pelaksanaannya. Selain itu, pada metode ini juga lebih menjelaskan rinci dari uraian-uraian tiap pekerjaan yang dilakukan sehingga perhitungan untuk masing-masing waktu yang dihabiskan pada suatu pekerjaan dapat diketahui.

B. Beban Kerja Mental

Beban kerja mental merupakan beban kerja yang melibatkan kerja otak (*white-collar*) (Pracinasari, 2013). Idealnya, beban kerja mental harus pula dinilai, karena dari segi moral dan tanggungjawab, aktivitas mental justru jauh lebih berat jika dibandingkan dengan aktivitas fisik sebab lebih melibatkan kerja otak (*white-collar*) daripada kerja otot (*blue-collar*).

Berdasarkan Widyanti dkk. (2010), beban kerja mental dapat diukur dengan pendekatan fisiologis (karena terkuantifikasi dengan kriteria obyektif, maka disebut metode obyektif). Kelelahan mental pada seorang pekerja terjadi akibat adanya reaksi fungsional dari tubuh dan pusat kesadaran. Pendekatan yang bisa dilakukan

misalnya dengan pengukuran selang waktu kedipan mata (*eye blink rate*), *flicker test*, atau dengan pengukuran kadar asam saliva.

Sedangkan metode pengukuran beban kerja mental secara subyektif menurut Widyanti dkk. (2010) merupakan pengukuran beban kerja mental berdasarkan persepsi subjektif responden/pekerja. Beberapa metode yang digunakan diantaranya:

- a. *National Aeronautics and Space Administration Task Load Index* (NASA-TLX)
- b. *Subjective Workload Assessment Technique* (SWAT)
- c. *Modified Cooper Harper Scaling*
- d. *Multi-descriptor Scale*
- e. *Rating Scale Mental Effort* (RSME)

Namun dari beberapa metode tersebut, yang paling banyak digunakan dan terbukti memberikan hasil yang cukup baik adalah NASA-TLX dan SWAT (Hancock dan Meshkati, 1988). Metode ini mengukur beban kerja mental dari jenis pekerjaan, bukan mengukur beban kerja mental dari para pekerja.

2.4.Full-Time Equivalent (FTE)

Salah satu metode yang dapat digunakan untuk mengukur beban kerja adalah *Full Time Equivalent*. Menurut Adawiyah (2013), metode *Full Time Equivalent* (FTE) adalah suatu metode untuk menghitung beban kerja dengan membandingkan waktu yang digunakan untuk menyelesaikan suatu pekerjaan dengan waktu kerja efektif yang tersedia.

Full Time Equivalent (FTE) bertujuan untuk mengubah jam kerja menjadi jumlah orang yang dibutuhkan untuk menyelesaikan pekerjaan tertentu. Metode FTE adalah suatu metode dengan basis waktu untuk menyelesaikan pekerjaan dan kemudian di konversikan ke dalam indeks nilai FTE yang di kategorikan menjadi 3 bagian yaitu: *underload*, normal, dan *overload*, dimana berdasarkan pedoman analisa beban kerja dari Badan Kepegawaian Negara 2010, masing masing bagian mempunyai range nilai sebagai berikut:

1. *Underload* (beban kerja masih kurang): nilai indeks FTE antara 0 – 0.99
2. Normal (beban kerja sudah sesuai): nilai indeks FTE antara 1 – 1,28
3. *Overload* (beban kerja terlalu banyak): nilai indeks FTE lebih besar dari 1,28

Formula yang digunakan untuk menghitung nilai FTE dari suatu aktivitas adalah sebagai berikut:

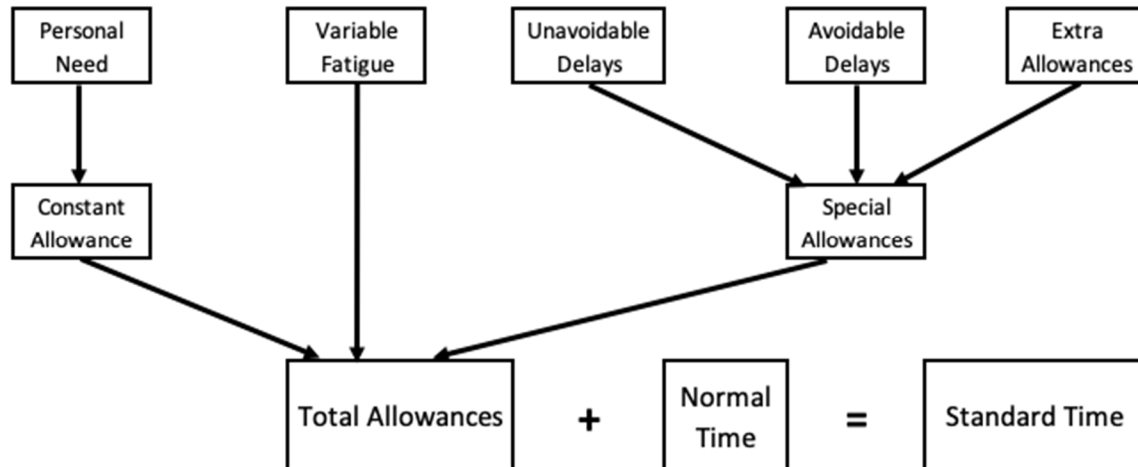
$$FTE = \sum \frac{\text{waktu penyelesaian tugas} + \text{allowance}}{\text{waktu kerja efektif}} \quad (1)$$

Adapun langkah-langkah untuk melakukan analisis beban kerja dengan menggunakan metode FTE menurut Dewi dan Satriya (2012) adalah:

1. Menentukan tugas dari suatu unit kerja termasuk kategori dari pegawainya
2. Menetapkan waktu kerja yang tersedia dalam satu tahun termasuk:
 - Hari kerja yang tersedia
 - Cuti tahunan
 - Hari libur nasional
 - Ketidakhadiran kerja
 - Pendidikan dan pelatihan
 - Waktu kerja
3. Menentukan waktu *allowance*, yaitu waktu yang diperbolehkan untuk seorang pekerja melakukan kegiatan yang tidak terkait dengan pekerjaannya, seperti: istirahat, shalat, makan, ke toilet, dan sebagainya.
4. Menetapkan beban kerja
5. Menghitung kebutuhan tenaga kerja.

2.5.Perhitungan Waktu Kelonggaran (*Allowance*)

Menurut Cudney (2009), *allowance* adalah faktor signifikan untuk menentukan kondisi kerja. Perhitungan *allowance* bertujuan untuk mengukur nilai kelonggaran pada suatu aktivitas, pekerjaan, atau proses yang dapat diartikan sebagai waktu yang terbuang oleh karyawan untuk melakukan aktivitas lain selain pekerjaannya. Beberapa elemen dalam waktu kelonggaran (*allowance*) ditunjukkan pada Gambar 2.1.



Gambar 2.1. Elemen-elemen waktu kelonggaran (*allowance*)

Adapun rekomendasi waktu kelonggaran menurut I.L.O. adalah sebagai berikut:

- *Allowance* untuk *Personal Need* diberikan 5% untuk pria dan 7% untuk wanita.
- *Fatigue allowance* terdiri dari dua komponen yaitu, *Constant Allowance* dan *Variable Fatigue allowance*.
- *Constant Allowance* adalah minimum *fatigue allowance* dalam kondisi pekerjaan duduk, pekerjaan ringan, penggunaan tangan, kaki, dan indera normal, kondisi tempat kerja. Untuk pria dan wanita diberikan 4% sebagai *constant allowance*.
- Nilai untuk *Variable Fatigue Allowance* berbeda untuk tiap orang dan tiap jenis pekerjaan tertentu. Nilai ini diberikan ketika kondisi kerja, penggunaan bagian tubuh dan lainnya cukup berat dan tidak dapat diperbaiki. Jadi, jumlah *allowance* dihitung sesuai dengan tingkat keparahan (*severity*) pekerjaan.

2.6. Index NASA-TLX

National Aeronautics & Space Administration - Task Load Index (NASA-TLX) merupakan salah satu teknik pengukuran beban kerja mental secara subjektif yang cukup populer digunakan. Metode ini berupa konstruksi multidimensi untuk memperoleh skor beban kerja keseluruhan berdasarkan rata-rata bobot peringkat pada enam subskala, yaitu: kebutuhan mental, kebutuhan fisik, kebutuhan temporal/waktu, perfomansi/kinerja, usaha, dan tingkat frustrasi.

Dalam pengukuran beban kerja mental dengan menggunakan metode NASA TLX, langkah-langkah yang harus dilakukan adalah:

1) Pemberian rating

Pada tahap pertama, responden diminta untuk memberi rating terhadap keenam indikator beban mental seperti yang ditunjukkan pada Tabel 2.1. dibawah ini.

Tabel 2.1. Indikator dalam metode NASA-TLX (Simanjuntak, 2010)

Skala	Rating	Keterangan
Kebutuhan Mental (KM)	Rendah, tinggi	Seberapa besar aktivitas mental dan perceptual yang dibutuhkan untuk melihat, mengingat dan mencari. Apakah pekerjaan tersebut mudah atau sulit, sederhana atau kompleks, longgar atau ketat
Kebutuhan Fisik (KF)	Rendah, tinggi	Jumlah aktivitas fisik yang dibutuhkan (misalnya : mendorong, menarik, mengontrol putaran, dan lain-lain).
Kebutuhan Waktu (KW)	Rendah, tinggi	Jumlah tekanan yang berkaitan dengan waktu yang dirasakan selama elemen pekerjaan berlangsung. Apakah pekerjaan perlahan atau santai atau cepat dan melelahkan.
Performansi (P)	Tidak tepat, sempurna	Seberapa besar keberhasilan seseorang di dalam pekerjaannya dan seberapa puas dengan hasil kerjanya
Tingkat Stres (TS)	Rendah, tinggi	Seberapa tidak aman, putus asa, tersinggung, terganggu, dibandingkan dengan perasaan aman, puas, nyaman, dan kepuasan diri yang dirasakan.
Usaha (U)	Rendah, tinggi	Seberapa keras kerja mental dan fisik yang dibutuhkan untuk menyelesaikan pekerjaan

Rating yang diberikan adalah subjektif tergantung pada beban mental yang dirasakan oleh responden tersebut.

2) Pembobotan

Pada tahapan kedua responden diminta untuk melingkari salah satu dari dua indikator yang dirasakan lebih dominan menimbulkan beban kerja mental terhadap pekerjaan tersebut. Kuesioner yang diberikan berbentuk perbandingan berpasangan yang terdiri dari 15 perbandingan berpasangan. Dari kuesioner ini dihitung jumlah *tally* dari setiap indikator yang dirasakan paling berpengaruh. Jumlah *tally* ini kemudian

akan menjadi bobot untuk tiap indikator beban mental. Handini and Partiwi (2013) menyatakan bahwa untuk mendapatkan skor beban mental NASA TLX, bobot dan rating untuk setiap indikator dikalikan kemudian dijumlahkan dan dibagi 15 (jumlah perbandingan berpasangan). Setelah ditemukan nilai rata-rata WWL dari setiap karyawan, berikutnya dapat dilakukan pengelompokan nilai berdasarkan klasifikasi beban kerja seperti yang terdapat pada Tabel 2.2.

Tabel 2.2. Klasifikasi Beban Kerja (Simanjuntak, 2010)

Nomor	Range Nilai Rata-Rata WWL	Kategori Beban Kerja
1	0-9	Rendah
2	10-29	Sedang
3	30-49	Agak Tinggi
4	50-79	Tinggi
5	80-100	Tinggi Sekali

2.7. RCA (*Root Cause Analysis*)

Root cause analysis (RCA) dapat ditelusuri ke bidang yang lebih luas dari *total quality management* atau TQM. Saat ini, TQM memiliki *toolbox kit* dari teknik-teknik tersebut dan RCA adalah bagian integral dari *toolbox* tersebut. RCA ialah proses penyelidikan terstruktur yang bertujuan untuk mengidentifikasi penyebab sebenarnya dari suatu masalah dan tindakan yang diperlukan untuk menghilangkannya. RCA adalah istilah kolektif yang digunakan untuk menggambarkan berbagai pendekatan, alat, dan teknik yang digunakan untuk mengungkap penyebab masalah (Andersen dan Fagerhaug, 2006).

Menurut Okes (2005) langkah-langkah pembuatan model RCA terdiri dari dua fase utama. Langkah 1–5 adalah fase diagnostik (menemukan akar permasalahan), yaitu:

1. Mendefinisikan masalahnya
2. Memahami prosesnya
3. Mengidentifikasi kemungkinan penyebabnya
4. Mengumpulkan data
5. Menganalisis data

Setelah menyelesaikan langkah diatas kemudian Langkah 6–10 adalah fase solusi (memperbaiki masalah) yaitu:

6. Mengidentifikasi kemungkinan solusi
7. Memilih solusi yang akan diterapkan
8. Menerapkan solusi
9. Mengevaluasi efeknya

2.8.Kinerja Karyawan

Kinerja adalah banyaknya upaya yang dikeluarkan individu pada pekerjaannya (Robbins, 2001). Sementara itu menurut Bernandi dan Russell (2011), kinerja atau performansi adalah catatan yang dihasilkan dari fungsi suatu pekerjaan tertentu atau kegiatan selama periode waktu tertentu. Kinerja pegawai sangat diperlukan, sebab dengan kinerja ini akan diketahui seberapa jauh kemampuan pegawai dalam melaksanakan tugas yang dibebankan kepadanya.

Menurut Bernandin dan Russell (2001 dalam Riani 2011) kriteria yang digunakan untuk menilai kinerja karyawan adalah sebagai berikut:

- 1) *Quantity of Work* (kuantitas kerja): jumlah kerja yang dilakukan dalam suatu periode yang ditentukan.
- 2) *Quality of Work* (kualitas kerja): kualitas kerja yang dicapai berdasarkan syarat-syarat kesesuaian dan ditentukan.
- 3) *Job Knowledge* (pengetahuan pekerjaan): luasnya pengetahuan mengenai pekerjaan dan keterampilannya.
- 4) *Creativeness* (kreativitas): keaslian gagasan-gagasan yang dimunculkan dan tindakan-tindakan untuk menyelesaikan persoalan-persoalan yang timbul.
- 5) *Cooperation* (kerja sama): kesediaan untuk bekerjasama dengan orang lain atau sesama anggota organisasi.
- 6) *Dependability* (ketergantungan): kesadaran untuk mendapatkan kepercayaan dalam hal kehadiran dan penyelesaian kerja.
- 7) *Initiative* (inisiatif): semangat untuk melaksanakan tugas-tugas baru dan dalam memperbesar tanggung jawabnya.
- 8) *Personal qualities* (kualitas personal): menyangkut kepribadian, kepemimpinan, keramah-tamahan dan integritas pribadi.

McCormick dan Tiffin (dalam Suharto dan Cahyono, 2005) menjelaskan bahwa terdapat dua variabel yang mempengaruhi kinerja yaitu:

1. Variabel individu, terdiri dari pengalaman, pendidikan, jenis kelamin, umur, motivasi, keadaan fisik, kepribadian.
2. Variabel situasional

Variabel situasional menyangkut dua faktor yaitu:

- Faktor sosial dan organisasi, meliputi: kebijakan, jenis latihan dan pengalaman, sistem upah serta lingkungan sosial.
- Faktor fisik dan pekerjaan, meliputi: metode kerja, pengaturan dan kondisi, perlengkapan kerja, pengaturan ruang kerja, kebisingan, penyinaran dan temperatur.

2.9. Expert Judgment dan Metode Delphi

Dalam organisasi modern, adanya pakar atau ahli (*experts*) di bidang tertentu sangat diperlukan, di antaranya untuk membantu memahami data yang ada atau memberikan masukan untuk data yang tidak ada. Mereka juga dapat memperkenalkan, menerapkan, dan mengajarkan teknik dan metode kepada staf lainnya yang akan terus digunakan dan disebarkan, baik di dalam maupun di luar organisasi tersebut. Benini, Chataigner, Noumri, Parham, Sweeney dan Tax (2017) menyebutkan, ketika para pakar memberikan pendapat mereka dalam konteks pengambilan keputusan, ini disebut penilaian pakar (*expert judgments*).

Dalam beberapa literatur yang berhubungan dengan estimasi biaya dan *effort* yang dibutuhkan untuk suatu proyek, pendekatan *expert judgment (EJ)* banyak dipraktekkan karena adanya isu subyektifitas dalam setiap usaha untuk melakukan estimasi atau perkiraan, meskipun secara umum, EJ bukan salah satu teknik estimasi biaya atau waktu.

Agar pendekatan ini bisa berhasil, pakar yang digunakan harus mempunyai pengalaman tahunan (Rush dan Roy, 2002). Metode ini jelas rentan terhadap bias. Beberapa keterbatasan yang ada misalnya:

- Subyektif;
- Beresiko dan rentan terhadap kesalahan (*error*);

- Pakar yang berbeda dengan informasi awal yang sama bisa jadi memberikan estimasi yang berbeda;
- Cenderung bias, misalnya berdasarkan pengalaman pribadi, ada tujuan politis, sumber daya yang digunakan, ada tekanan waktu, dan daya ingat;
- Alasan dan latar belakangnya hanya diketahui oleh pemilik estimasi;
- Sulit untuk mengukur dan mem-validasi estimasi;
- Estimasi bergantung pada pengalaman pakar (*level of experience*).

Namun, ada juga beberapa keuntungan menggunakan pendekatan EJ, yaitu:

- Cepat dibuat;
- Membutuhkan sedikit sumber daya baik waktu maupun biaya;
- Bisa se-akurat metode lain yang lebih mahal.

Salah satu metode yang paling sering digunakan untuk menggambarkan EJ adalah teknik Delphi. Teknik Delphi dikembangkan oleh Dalkey dan Helmer di Rand Corporation pada 1950-an juga dikenal sebagai *Estimate-Talk-Estimate* (ETE) adalah teknik atau metode komunikasi terstruktur, yang awalnya dikembangkan sebagai metode estimasi atau *forecasting* interaktif sistematis dengan menggunakan pandangan dan kesepakatan dari sekelompok ahli. Mereka membentuk sebuah panel yang bisa berasal dari unit kerja yang berbeda atau bahkan dari negara yang berbeda, yang kemudian memberikan pandangan dan perkiraan atau asumsi masing-masing pada suatu isu spesifik dan data yang didapatkan, untuk kemudian diolah menjadi laporan atau rangkuman. Proses ini terus berlanjut sampai semua anggota dalam panel tersebut mencapai suatu kesepakatan atau konsensus.

Menurut Mansoor (1989), ciri khas langkah-langkah proses teknik Delphi adalah sebagai berikut:

1. Masalah diidentifikasi dan melalui seperangkat pertanyaan yang disusun cermat anggota kelompok diminta menyampaikan kesimpulan-kesimpulannya yang potensial.
2. Kuesioner pertama diisi oleh anggota secara terpisah dan bebas tanpa mencantumkan nama.
3. Hasil kuesioner pertama dihimpun, dicatat dan diperbanyak dipusat (sekretariat kelompok).

4. Setiap anggota dikirim tembusan hasil rekaman.
5. Setelah meninjau hasil, para anggota ditanyai lagi tentang kesimpulan-kesimpulan mereka. Hasil yang baru biasanya menggugah para anggota untuk memberi kesimpulan baru, malah ada kalanya mereka mengubah sama sekali kesimpulan pertama mereka
6. Langkah ke-4 dan ke-5 ini diulangi sesering ia diperlukan sampai tercapai satu konsensus.

2.10. Review Penelitian Terdahulu

Review terhadap penelitian-penelitian sebelumnya yang berkaitan dilakukan untuk mengumpulkan informasi dan melihat perkembangan dari penelitian yang telah dilakukan mengenai pengukuran beban kerja untuk meningkatkan kinerja pegawai. Hasil *review* penelitian terdahulu dan pengumpulan informasi ini diharapkan dapat memperkaya hasil penelitian yang dilakukan, juga nantinya akan digunakan untuk membandingkan hasil yang didapatkan dari penelitian ini. Tabel 2.3. merangkum penelitian terdahulu yang telah dikumpulkan beserta uraian singkat masing-masing.

Beberapa hal yang membedakan penelitian atau studi kasus ini jika dibandingkan dengan penelitian terdahulu dibawah, antara lain adalah:

- Obyek penelitian, dimana dalam penelitian ini yang menjadi obyek penelitian adalah karyawan dengan posisi *engineer* dengan tiga level berbeda.
- Sehubungan dengan obyek dan ruang lingkup penelitian, uraian tugas/task yang akan dilakukan pengukuran atau estimasi waktu penyelesaian juga spesifik sesuai dengan proses bisnis di unit kerja departemen *Engineering Services* PTVI.
- Metode yang digunakan dalam penelitian ini menggabungkan antara pengukuran secara objektif menggunakan teknik *modified* FTE yang memperhitungkan masa kerja dan level *engineer (performance factor)*, dan juga secara subjektif menggunakan teknik NASA-TLX, sehingga diharapkan data dan hasil yang didapat dari penelitian ini bisa saling melengkapi dan bisa menghasilkan rekomendasi yang lebih komprehensif.

Tabel 2.3. Penelitian Terdahulu

No.	Peneliti	Topik	Uraian Singkat
1	Nora Silvia Hanifa Putri, Hari Purnomo (2018)	Penentuan Jumlah Karyawan dengan Metode Full Time Equivalent (FTE) (Studi Kasus : PT WY)	Objek penelitian adalah beban kerja yang diukur dengan menentukan waktu dari setiap elemen aktivitas yang diturunkan dari deskripsi tugas yang dilakukan oleh karyawan. Penelitian ini menentukan berapa lama karyawan menjalankan tugas setiap elemen kerja serta menentukan frekuensi pengerjaan dalam satu periode
2	Tridoyo, Sriyanto (2013)	Analisis Beban Kerja dengan Metode Full Time Equivalent untuk Mengoptimalkan Kinerja Karyawan pada PT ASTRA International TBK-Honda Sales Operation Region Semarang	Pada penelitian ini akan dibahas pengukuran beban kerja karyawan PT Astra International Tbk- Honda Sales Operation region Semarang pada level administrator dengan metode Full Time Equivalent (FTE) melalui audit manajemen sumber daya manusia dengan metode analitik observasional cross sectional.
3	Rendy	Meningkatkan Produktivitas Karyawan dengan Analisis Beban Kerja pada PT Abadi Surya	Riset yang dilakukan bertujuan untuk mengukur beban kerja karyawan di PT. Abadi Surya terutama Divisi HCGS (Human Capital and General Services) serta menentukan tenaga kerja yang dibutuhkan setiap posisi. Analisa beban kerja dilakukan untuk mengukur beban kerja yang pantas untuk setiap posisi bersangkutan dan dengan standarisasi Full Time Equivalent (FTE).
4	Gidion Karo Karo, Erwin Adiarto (2014)	Pengukuran Produktivitas Karyawan Dengan Metode Full Time Equivalent (FTE) PT. Astra International Tbk Divisi Astra Motor Penempatan Jakarta Honda Center	Dalam penelitian ini digunakan metode Full Time Equivalent dimana hasil perhitungannya akan menjadi angka yang valid yang dapat menggambarkan pada periode tertentu apakah karyawan tersebut produktif dan juga sebagai referensi untuk menambah, mengurangi, dan mengoreksi deskripsi pekerjaan dan alur kerja yang ada di dalam perusahaan.
5	Hanan Muhardiansyah, Yusuf Widharto (2016)	Workload Analysis dengan Metode Full Time Equivalent (FTE) untuk Menentukan Kebutuhan Tenaga Kerja pada Dept. Produksi Unit Betalactam PT. Phapros, TBK	Pada jurnal ini akan membahas mengenai beban kerja pada unit betalactam departemen produksi PT Phapros Tbk sebagai dasar penentuan jumlah karyawan pada rekrutmen mendatang. Perhitungan beban kerja dengan metode FTE (Full Time Equivalent) didapatkan dari observasi berdasarkan uraian tugas di setiap jabatan unit betalactam.
6	Dyah Ika Rinawati, Diana Puspitasari, Fatrin Muljadi (2012)	Penentuan Waktu Standar dan Jumlah Tenaga Kerja Optimal pada Produksi Batik Cap (Studi Kasus: IKM Batik Saud Effendy, Laweyan)	Penelitian mengenai Penentuan Waktu Baku dan Jumlah Tenaga Kerja Optimal pada Produksi Batik Cap di IKM Batik Saud Effendy dilakukan dengan menggunakan pendekatan action research dimana peneliti berinteraksi dengan subjek penelitian sejak awal dan data penelitian diperoleh dengan cara mengamati secara langsung pekerja dan mencatat waktu pekerja yang dibutuhkan dalam melakukan proses kerja.

Tabel 2.3. Penelitian Terdahulu (lanjutan)

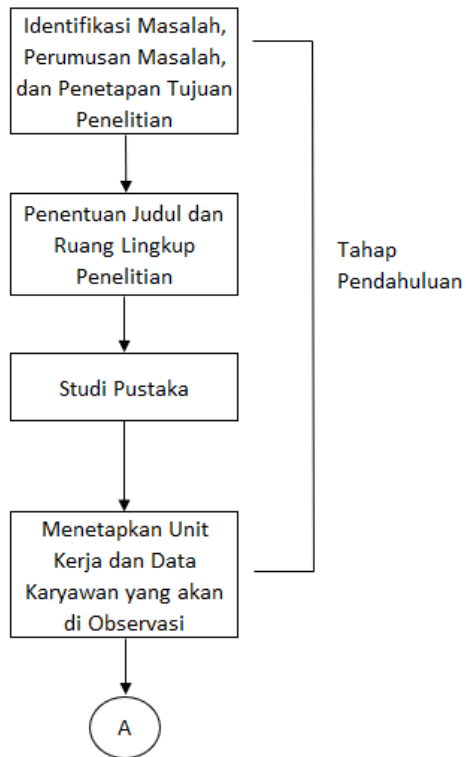
No.	Peneliti	Topik	Uraian Singkat
7	Zaskia Azhar Yasmin, Silvi Ariyanti (2018)	Analisis Beban Kerja pada Maintenance BD-Check dengan Metode Full Time Equivalent	Tujuan penelitian ini adalah untuk menghitung beban kerja yang selama ini diterima oleh manpower dan mengetahui kategori dari beban kerja tersebut dengan menggunakan metode Full Time Equivalent (FTE). Selain itu juga dilakukan analisis sebab akibat menggunakan diagram Fishbone dan Failure Mode Effect Analysis (FMEA) untuk mengetahui penyebab terjadinya perbedaan beban kerja (normal dan underload).
8	Arif Fahmy, Binti Mualifatul R., Haidar Natsir Amrullah (2018)	Analisis Beban Kerja dengan Metode Full Time Equivalent untuk Mengoptimalkan Kinerja pada Teknisi Maintenance RTG	Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui pengaruh beban kerja terhadap kinerja serta berapa jumlah teknisi yang optimal berdasarkan beban kerja yang diterima oleh teknisi tersebut. Beban kerja dihitung berdasarkan waktu kerja menggunakan metode full time equivalent.
9	Christopher Rush & Rajkumar Roy (2001)	Expert judgement in cost estimating: Modelling the reasoning process	Penelitian ini menyajikan kasus sehubungan dengan luasnya penggunaan EJ dalam estimasi biaya. EJ digunakan dalam hal proses berpikir apa yang digunakan ketika penilaian diberikan. Makalah ini menyoroti bahwa sebagian besar penilaian didasarkan pada data biaya historikal, dan kemudian disesuaikan dengan menaikkan atau menurunkan biaya seperlunya untuk memprediksi biaya proyek yang baru.
10	Rahadian Ramadhan (2014)	Analisa Beban Kerja Dengan Menggunakan Work Sampling dan NASA-TLX Untuk Menentukan Jumlah Operator (Studi Kasus: PT XYZ)	Pada penelitian ini, beban kerja karyawan diperoleh dengan menggunakan metode work sampling, kemudian beban fisik diukur dengan menggunakan metode workload analysis. Sedangkan beban kerja mental ditentukan dengan menggunakan metode NASA-TLX

BAB 3

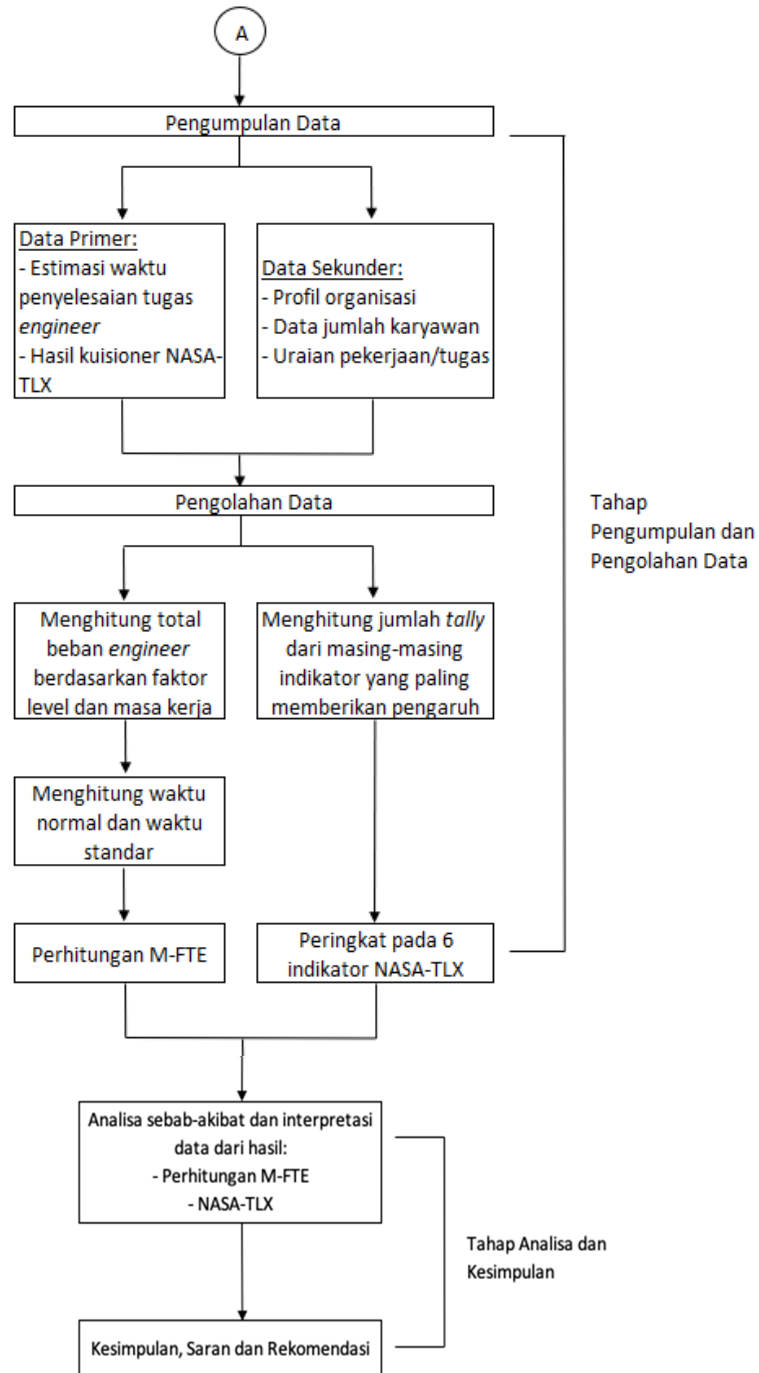
METODOLOGI PENELITIAN

3.1. Skema Penelitian

Bab ini berisi *flow chart* atau diagram alir dari tahapan-tahapan dalam penyusunan penelitian ini yang ditunjukkan pada Gambar 3.1. di bawah ini, beserta penjelasan untuk masing-masing tahapan.



Gambar 3.1. Diagram Alir Metodologi Penelitian



Gambar 3.1. Diagram Alir Metodologi Penelitian (lanjutan)

3.2. Tahap Pendahuluan

Bagan pada Gambar 3.1 menunjukkan keseluruhan diagram alir metodologi penelitian ini. Berawal dari adanya isu dan tantangan yang dihadapi di bagian *Electrical/Instrument* departemen *Engineering Services*, yakni bagaimana melakukan pemerataan beban kerja *engineer* dengan semakin banyaknya insiatif dan proyek yang ada di PTVI. Karena itu dirasakan perlu ada *tools* standar yang digunakan untuk mengetahui dengan lebih akurat beban kerja *engineer* sehingga diharapkan dapat memberikan kinerja yang lebih optimal dengan tercapainya target-target pada proyek yang ditugaskan kepada mereka, baik dari sisi waktu maupun biaya.

Setelah dilakukan identifikasi dan perumusan masalah yang ada pada departemen *Engineering Services* khususnya, selanjutnya ditetapkan judul yang sesuai dan ruang lingkup penelitian, kemudian ditetapkan pula tujuan dan manfaat dari penelitian ini, dimana secara garis besar bertujuan untuk mengetahui beban kerja *engineer* yang mendekati akurat sehingga dapat ditentukan jumlah sumber daya yang optimal dan efektif sesuai dengan kebutuhan yang ada, serta mengoptimalkan pula sumber daya yang ada dengan mengetahui apakah beban kerja seorang *engineer* pada masa tertentu masih bisa diberikan tambahan proyek baru atau tidak.

Tahap selanjutnya dilakukan studi pustaka untuk mencari informasi atau referensi yang berhubungan dengan permasalahan yang diangkat dan metode yang akan digunakan, yang akan mendukung berjalannya penelitian untuk mencapai tujuan yang diharapkan. Dalam penelitian ini, digunakan teori dan metode yang berhubungan dengan *workload analysis*, metode perhitungan beban kerja secara obyektif dengan teknik *Full Time Equivalent* (FTE) yang dimodifikasi, dan juga metode NASA-TLX untuk mengukur beban kerja mental secara subyektif.

Untuk mendapatkan hasil yang lebih akurat serta sesuai dengan unit kerja dimana bisa dilakukan pengumpulan data yang dibutuhkan dan hasilnya pun diharapkan bisa dapat langsung diimplementasikan dan memberikan nilai tambah (*value added*) pada unit kerja tersebut, maka dipilih unit kerja dan karyawan dengan posisi *engineer* pada bagian *Electrical/Instrument* departemen *Engineering Services* PTVI untuk dilakukan observasi dan menjadi objek penelitian ini.

3.3. Tahap Pengumpulan dan Pengolahan Data

Tahapan pengumpulan dan pengolahan data dimulai dengan mengumpulkan data melalui studi lapangan dan observasi awal pada unit kerja yang sudah ditetapkan sebelumnya, untuk mengetahui sistem kerja yang ada di departemen *Engineering Services* secara keseluruhan. Adapun data yang dibutuhkan pada penelitian ini terdiri dari data-data primer dan sekunder, yang didapatkan dengan melakukan wawancara dan observasi langsung di bagian *Electrical/Instrument* departemen *Engineering Services* PTVI. Data primer terdiri dari data estimasi durasi waktu penyelesaian tugas (*tasks*) dari tiap level jabatan *engineer* serta hasil dari kuisisioner NASA-TLX yang diambil dari masing-masing *engineer* sebagai responden.

Untuk perhitungan M-FTE (*Modified Full Time Equivalent*), durasi waktu penyelesaian tugas yang diambil adalah berdasarkan data estimasi dari *Supervisor engineer (expert judgment)*, termasuk dengan melihat dan menganalisa data historis selama tiga tahun terakhir dan juga data durasi kerja aktual dari *timesheet* yang diinput masing-masing *engineer* pada sistem *online timesheet* yang sudah ada. Sebab dari pengalaman yang ada selama ini, estimasi waktu penyelesaian *task* yang diberikan oleh *engineer* sendiri sangat rentan terhadap bias dan tidak dapat dijadikan acuan yang akurat.

Mengacu pada *trend* dan grafik laporan *task engineer* yang ada di Bab 1 sebelumnya, terlihat bahwa jumlah *task/proyek* yang ditangani departemen *Engineering Services* selama tiga tahun terakhir menunjukkan pola yang relatif sama, sehingga laporan terbaru di tahun 2019 atau 2020 dapat mewakili untuk digunakan sebagai data acuan dalam penelitian ini.

Sedangkan untuk metode NASA-TLX, *engineer* sebagai responden akan diberikan kuesioner NASA-TLX yang terdiri dari dua bagian, yaitu perbandingan dua pasangan untuk indikator dan pembobotan indikator. Pada perbandingan berpasangan untuk indikator, responden diminta untuk memilih salah satu dari kelima belas pasang indikator yang sudah disediakan. Kemudian pada bagian pembobotan indikator responden diminta untuk memberikan bobot dalam prosentase untuk tiap indikator sesuai dengan beban kerja yang dialami setiap bekerja.

Data sekunder yang diperoleh dari objek yang akan diteliti di bagian

Electrical/Instrument pada departemen *Engineering Services* PTVI adalah data dari jumlah engineer pada area tersebut beserta levelnya, dan uraian tugas (*tasks*) dari KPI *engineer* yang diukur.

Pengolahan data yang dilakukan dengan perangkat-perangkat (*tools*) yang digunakan pada penelitian ini dapat dijabarkan sebagai berikut:

1. Perhitungan M-FTE

Karena posisi *engineer* terbagi menjadi tiga level yaitu *Junior Engineer*, *Engineer*, dan *Senior Engineer*, di mana masing-masing juga memiliki masa kerja yang berbeda, maka perlu dibedakan bobot dari estimasi waktu yang diberikan untuk menyelesaikan *task* yang sama dengan terlebih dahulu menentukan *performance rating factor* masing-masing *engineer*. Bobot ini nantinya akan menjadi faktor yang ditambahkan di dalam perhitungan FTE, sehingga disebut *Modified Full Time Equivalent* (M-FTE).

Kemudian dilanjutkan dengan tahapan standar pada metode FTE, yaitu menetapkan waktu kerja efektif yang digunakan untuk menyelesaikan suatu *task*. Hari kerja efektif diperoleh dengan mengurangi total jumlah hari pada kalender dengan hari cuti dan hari libur. Selanjutnya dilakukan estimasi waktu untuk menyelesaikan tugas yang diperoleh dari jumlah beban suatu pekerjaan atau tugas pokok dikalikan rata-rata dari kemampuan standar waktu penyelesaian pekerjaan atau tugas yang akan dilakukan. Setelah itu akan didapatkan beban kerja untuk masing-masing posisi *engineer* yang diamati. Langkah terakhir adalah melakukan perhitungan dan penentuan jumlah optimal kebutuhan *engineer*.

2. NASA-TLX

Tahap ini dilakukan dengan mengumpulkan dan merekap hasil kuesioner yang telah dipilih salah satu dari dua indikator berpasangan yang diberikan kepada tiap *engineer* sebagai responden, yang mana yang dirasakan lebih dominan terhadap pekerjaan yang dilakukan. Kuesioner tersebut merupakan perbandingan berpasangan untuk menghitung jumlah *tally* dari masing-masing indikator yang paling memberikan pengaruh dan akan dijadikan bobot indikator beban mental. Selanjutnya responden akan memberikan peringkat untuk enam

indikator beban kerja mental yang dirasakan. Lalu akan dilakukan perkalian rating pada setiap indikator dengan bobot yang telah didapat sebelumnya, dan selanjutnya dilakukan penambahan untuk mendapatkan total nilai produk dan dilakukan pembagian dengan lima belas (jumlah perbandingan yang berpasangan). Kemudian hasil yang didapatkan disesuaikan dengan *range* nilai yang standar.

Kuesioner perbandingan berpasangan yang akan diberikan kepada responden diberikan pada Tabel 3.1., sedangkan kuesioner untuk pembobotan indikator sebagaimana yang ditunjukkan pada Tabel 3.2.

Tabel 3.1. Kuesioner Perbandingan Berpasangan

NO	INDIKATOR	KODE	✓	INDIKATOR	KODE	✓
1	Kebutuhan Fisik	KF		Kebutuhan Mental	KM	
2	Kebutuhan Waktu	KW		Kebutuhan Mental	KM	
3	Performansi Kerja	PK		Kebutuhan Mental	KM	
4	Usaha Fisik dan Mental	U		Kebutuhan Mental	KM	
5	Tingkat Frustasi	TS		Kebutuhan Mental	KM	
6	Kebutuhan Waktu	KW		Kebutuhan Fisik	KF	
7	Performansi Kerja	PK		Kebutuhan Fisik	KF	
8	Usaha Fisik dan Mental	U		Kebutuhan Fisik	KF	
9	Tingkat Frustasi	TS		Kebutuhan Fisik	KF	
10	Performansi Kerja	PK		Kebutuhan Waktu	KW	
11	Usaha Fisik dan Mental	U		Kebutuhan Waktu	KW	
12	Tingkat Frustasi	TS		Kebutuhan Waktu	KW	
13	Usaha Fisik dan Mental	U		Performansi Kerja	PK	
14	Tingkat Frustasi	TS		Performansi Kerja	PK	
15	Usaha Fisik dan Mental	U		Tingkat Frustasi	TS	

Tabel 3.2. Kuesioner Pembobotan Indikator

INDIKATOR	PERTANYAAN	RATING
Kebutuhan Mental (KM)	Menurut anda, seberapa besar usaha mental yang dibutuhkan untuk pekerjaan anda?	
Kebutuhan Fisik (KF)	Menurut anda, seberapa besar usaha fisik yang dibutuhkan untuk pekerjaan anda?	
Kebutuhan Waktu (KW)	Menurut anda, seberapa besar tekanan yang anda rasakan berkaitan dengan waktu untuk melakukan pekerjaan anda?	
Performansi Kerja (PK)	Menurut anda, seberapa besar tingkat keberhasilan anda dalam melakukan pekerjaan anda?	
Tingkat Frustrasi (TS)	Menurut anda, seberapa besar kecemasan, perasaan tekanan, dan stress yang anda rasakan berkaitan dengan waktu untuk melakukan pekerjaan anda?	
Usaha Fisik Dan Mental (U)	Menurut anda, seberapa besar kerja mental dan fisik yang dibutuhkan untuk menyelesaikan pekerjaan anda?	

3.4. Tahap Analisa dan Kesimpulan

Pada tahapan ini diberikan analisa terkait dengan hasil dari pengolahan data. Analisa yang diberikan yaitu berupa hasil dari metode perhitungan M-FTE dan NASA-TLX, termasuk analisa tentang perbandingan dan korelasi hasil yang didapatkan dari kedua metode tersebut. Kondisi eksisting pada obyek penelitian ini juga diberikan sebagai perbandingan dan bahan untuk melakukan *root cause analysis*.

Selanjutnya pada tahapan terakhir, diambil kesimpulan mengenai penelitian yang telah dilakukan dan juga saran untuk perbaikan pada unit kerja yang diteliti, yaitu bagian *Electrical/Instrument* departemen *Engineering Services*. Kesimpulan dan saran yang bisa diberikan dari hasil penelitian ini antara lain:

- Penggunaan teknik yang dipakai dalam penelitian ini sebagai *tools* standar di departemen ES untuk mengukur beban kerja *engineer* dari waktu ke waktu.
- Rekomendasi mengenai jumlah sumber daya yang optimal di departemen ES khususnya bagian *Electrical/Instrument*.
- Rekomendasi kebijakan strategis lainnya jika ditemukan kondisi *overload* maupun *underload*. Misalnya saja penambahan *manpower* dan *assignment* berdasarkan *project priority* untuk kondisi *overload*, atau penugasan (*assignment*) proyek tambahan untuk kondisi *underload*.

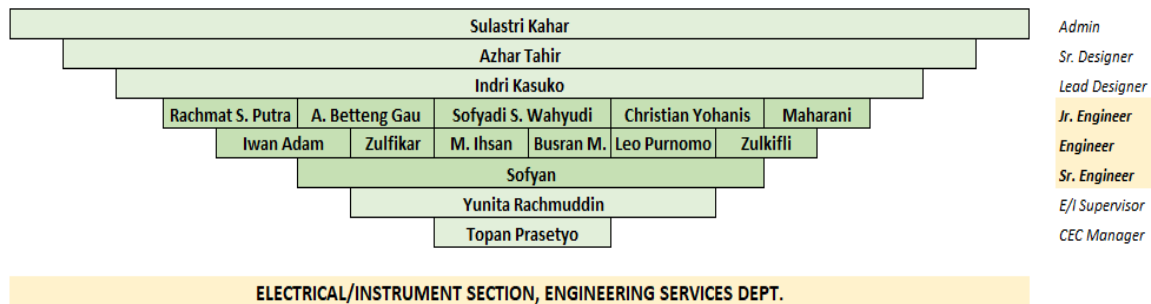
BAB 4

PENGOLAHAN DATA

Pada bab ini dilakukan pengolahan data sesuai dengan kondisi obyek amatan, yaitu di bagian *Electrical* dan *Instrument* departemen *Engineering Services* PT Vale Indonesia,Tbk. Data yang diperoleh dari estimasi jam kerja tiap *task* dan kuesioner yang telah diisi oleh responden akan digunakan dalam proses pengolahan data menggunakan metode *modified* FTE dan NASA-TLX.

4.1. Gambaran Umum Bagian *Electrical/Instrument Engineering Services*

Bagian *Electrical/Instrument* berada di bawah departemen *Engineering Services* yang terdiri dari dua bagian yang masing-masing dibawahhi oleh seorang *Supervisor* sesuai dengan disiplin keteknikan yang berkaitan, yaitu bagian *Civil/Mechanical* dan bagian *Electrical/Instrument*. Penelitian ini dilakukan hanya di bagian *Electrical/Instrument*. Adapun struktur organisasi di departemen ES bagian *Electrical/Instrument* ditunjukkan pada Gambar 4.1. dibawah ini.



Gambar 4.1. Struktur organisasi di bagian *Electrical/Instrument* departemen *Engineering Services*

Karena obyek penelitian ini adalah *engineer*, maka perlu diketahui pula gambaran secara umum mengenai apa saja tugas, tanggungjawab, dan akuntabilitas *engineer* khususnya di departmen ES PTVI sebagai berikut:

- Membuat rencana, desain, dan perhitungan teknis untuk berbagai elemen dalam proyek kelistrikan maupun instrumentasi dengan mematuhi semua prosedur, standar, dan kebijakan departemen ES dan HSE PTVI.
- Menyiapkan gambar konstruksi teknik dan memastikan dikeluarkannya paket

engineering yang komprehensif, dapat dipahami, dan dapat dibangun (*constructible*).

- Memastikan desain proyek selesai sesuai dengan rencana dan bertanggungjawab atas hasil yang aman dan andal.
- Mengelola alur kerja proyek dengan memberikan dukungan teknis secara langsung selama proyek berjalan dan memberikan laporan di bawah pengawasan langsung dari *Supervisor Electrical/Instrument*.
- Menyelesaikan masalah teknis selama pelaksanaan proyek dan menyelesaikan *commissioning* setelah proyek selesai, untuk memastikan proyek memenuhi tujuan yang telah direncanakan.
- Bertanggung jawab atas kualitas, kompetensi teknis, dan profesionalisme dalam upaya-upaya *engineering* yang dilakukan.
- Memberikan dukungan (*technical assistance*) untuk Departemen Pemeliharaan dan Operasi PTVI ketika diperlukan.

Adapun karyawan permanen yang menjadi obyek penelitian ini sebanyak total 12 (dua belas) *engineer* dengan posisi:

- *Junior Engineer*: 5 (lima) orang
- *Engineer*: 6 (enam) orang
- *Senior Engineer*: 1 (satu) orang

Tabel 4.1. dibawah adalah rekapitulasi data engineer di *Engineering Services* bagian *Electrical/Instrument*.

Tabel 4.1. Rekapitulasi Data Karyawan Bagian *Electrical/Instrument*

No	Nama	Posisi	Usia (tahun)	Pengalaman Kerja (tahun)
1	Maharani Hasan	Jr. Instrument Engineer	24	2
2	Sofyadi W. Sofyan	Jr. Electrical Engineer	42	2.5
3	Rachmat S. Putra	Jr. Electrical Engineer	34	2.5
4	Christian Yohanis	Jr. Electrical Engineer	38	5
5	A. Betteng Gau	Jr. Electrical Engineer	40	5
6	Busran Mahmud	Instrument Engineer	36	8
7	Leo Agung A. Purnomo	Instrument Engineer	35	8

Tabel 4.1. Rekapitulasi Data Karyawan Bagian *Electrical/Instrument* (lanjutan)

No	Nama	Posisi	Usia (tahun)	Pengalaman Kerja (tahun)
8	Zulkifli Hamzah	Instrument Engineer	42	16
9	Muhammad Ihsan	Electrical Engineer	36	8
10	Zulfikar Ibnu Mas'ud	Electrical Engineer	37	8
11	Iwan Ignatius Adam	Electrical Engineer	53	22
12	Sofyan	Sr. Electrical Engineer	40	15

Sebagaimana yang sudah dijelaskan pada Bab 1 sebelumnya, terdapat dua indikator kinerja utama (KPI) yang ada di departemen Engineering Services, yaitu:

1. *Engineering Work Package (EWP)* yang dapat terdiri dari detail desain, estimasi biaya, spesifikasi material, laporan dan rekomendasi teknis, juga gambar-gambar konstruksi. EWP ini dibuat dan ditargetkan selesai sesuai jadwal yang telah ditetapkan oleh masing-masing manajer proyek. KPI ini disebut *EWP Compliance*.
2. Memastikan hasil akhir proyek sesuai dengan tujuan (*goal*), cakupan (*scope*), dan desain teknis proyek tersebut sehingga dapat diserahkan ke sponsor/owner proyek dan juga tim pemeliharaan (*maintenance*). KPI ini disebut *Design Conformity*.

Kedua KPI ini harus selalu ada di setiap proyek yang ditugaskan kepada *engineer*, dan dicatat serta dipantau dalam aplikasi berbasis *web* yang digunakan di departemen ES yaitu IProM (*Integrated Project Management*) *software*. Aplikasi ini digunakan oleh manajer proyek, *engineer* dan *supervisor engineer*, *project controller*, *material coordinator*, hingga *construction services*, sebagai satu aplikasi yang mengintegrasikan masing-masing fungsi yang ada dalam satu tim proyek, sehingga proyek akan lebih mudah dipantau dan diperbaharui statusnya, dan juga untuk kebutuhan pelaporan (*reporting*) ke sponsor/owner proyek dan *stakeholder* lainnya. Gambar 4.2 menunjukkan tampilan halaman depan (*home screen*) aplikasi IProM yang dibuka dengan *browser* standar. Keseluruhan data *tasking* (KPI) untuk setiap proyek yang ditugaskan kepada *engineer* telah tersedia dan dapat diambil dari aplikasi IProM. Satu proyek dapat memiliki lebih dari satu *task*, baik *EWP Compliance* maupun *Design Conformity* sesuai dengan disiplin yang dibutuhkan dan cakupan (*scope*) proyek. Tabel

4.2. dan Tabel 4.3. menunjukkan daftar aktivitas yang ada pada masing-masing KPI *engineer* (*EWP Compliance* dan *Design Conformity*). Daftar aktivitas inilah yang akan diberikan estimasi waktu pengerjaan tiap *task* untuk perhitungan FTE.

Project No	Project Description	Owner/Sponsor	PM & PE	Engineer/Desi...	Budget	PM	ES	MC	CS	CO
CIDB100916 <small>Project Category: Sustaining;</small>	MEM_LV Tire Shop Facility	Owner: Andi Suntoro Sponsor: Teguh Kuncoro	PM: Anasrul Malamu PE: Stefan	Engineer: Febrin Sitorus; Muha... Designer: Melda Bokko; Sara01;...	77,100.00	●	●	●	●	●
CIDB101816 <small>Project Category: Environment;</small>	Mine_LGS Outlet Recycling Water	Owner: Mappaselle Sponsor: Radios Hendrartijanto	PM: Gannasonggo Gustaf PE: Victormak Tandi	Engineer: Leoagung Arie Purno... Designer: MUHAMMAD PARDAL; Ptl...	25,000.00	●	●	●	●	●
CIDB300116	HD Shop_Heavy Duty Shop Extention	Owner: Andi Suntoro Sponsor: Dewa Wirantaya	PM: Gannasonggo Gustaf PE: Antonius	Engineer: Iwan Adam; Antonius; Designer: Yohanis Christian; V	15,000.00	●	●	●	●	●
CIDB300517 <small>Project Category:</small>	MEM_Delaney Tyre Shop Water Supply Upgrade	Owner: Andi Suntoro	PM: Gannasonggo Gustaf	Engineer: Herly Firma; Hendra ...	29,407.00	●	●	●	●	●

Gambar 4.2. Halaman Depan Aplikasi IProM

Tabel 4.2. Daftar Aktivitas untuk KPI *EWP Compliance*

Phase : CAR Development / Project Scoping
PSD meeting
Site visit
Develop PSD form and submit for approval
Develop conceptual design (design brief)
Develop Preliminary Design (basic design engineering)
Preliminary Hazop meeting
Develop WBS and cost estimate
Develop project schedule
Phase : Detail Design / Engineering Work Package (EWP)
Site visit
Provide detail engineering calculation (Manual and/or Software)
Develop engineering sketch (design draft)

Tabel 4.2. Daftar Aktivitas untuk KPI EWP *Compliance* (lanjutan)

Phase : Detail Design / Engineering Work Package (EWP)
Provide/review material specification and MR/BoM
Review/revise drawings from designer
Prepare EWP document and submission
Follow up equipment/material procurement - Before PO Issue
PLC / MMI Development (For Instrument discipline only)
Develop/review functional description
Develop/review IO list
Logic programming
HMI programming
Logic & HMI test and simulation

Tabel 4.3. Daftar Aktivitas untuk KPI *Design Conformity*

Phase : Material Procurement
Create MIR - Additional Material
Follow up equipment/material procurement - After PO Issue
Factory Acceptance Test (FAT) & Site Acceptance Test (SAT)
Phase : PLC / MMI Development (For Instrument discipline only)
Logic & HMI test and simulation
Phase : Construction & Commissioning
Provide tender document (pricing schedule, etc.)
Pre-tender meeting and site visit with contractor
Award tender process (clarification and pre-award meeting, KOM)
Construction progress meeting
Construction assistance, QA/QC inspection, and problem solving
Test and commissioning
Safety Observation & Inspection (SOI)
Phase : Close Out
Prepare punch list and follow up to construction team/others
Prepare mark-up and as-built drawing
Prepare and submit PCC, OCC, CCC and hand over document for approval
Prepare EWR close-out document

Tabel 4.3. Daftar Aktivitas untuk KPI *Design Conformity* (lanjutan)

Phase : Close Out
Project Management
Coordination meeting, etc. (if any)

4.1.1 Penentuan Level Proyek

Karena tipe proyek yang berbeda antara satu dengan lainnya, maka estimasi waktu kerja dari tiap *tasking* yang ada pada satu proyek juga perlu dibedakan berdasarkan kompleksitas dan biaya proyek (*capital value*) masing-masing menggunakan matrix yang digunakan pada metode FEL (*Front-End Loading*) dalam tahap pengembangan proyek secara konseptual seperti yang ditunjukkan pada Gambar 4.3, dimana level proyek dibagi menjadi 3 (tiga) kategori, yaitu : *Light*, *Moderate*, dan *Complex*.

Complexity score (4 sampai dengan 17 ke atas) didapatkan dari penjumlahan nilai dari masing-masing kategori kompleksitas proyek, yaitu:

- *Technology characteristic*
- *Engineering characteristic*
- *Owner business impact characteristic*
- *External approval characteristic*

Tiap karakteristik tersebut akan diberikan skor dari 1 – 5 sesuai level kompleksitas masing-masing. Penjelasan untuk tiap nilai tersebut diberikan pada Lampiran 1.

Selanjutnya, Tabel 4.4. menunjukkan jumlah total *task* masing-masing *engineer* yang ada di bagian *Electrical/Instrument* untuk periode bulan Januari hingga bulan Mei tahun 2020 yang diambil dari aplikasi IProM, berikut pembagian level proyek untuk tiap *task* tersebut yang telah ditentukan berdasarkan matriks skor kompleksitas dan biaya proyek. Data ini nantinya yang akan digunakan untuk menghitung total beban kerja *engineer* dalam perhitungan FTE.

CAPITAL VALUE	COMPLEXITY SCORE		
	4 - 10	11 - 16	+17
> \$ 30 Million	<input type="checkbox"/> PDS	<input type="checkbox"/> PDS	<input type="checkbox"/> PDS
\$ 5 Million - \$ 30 Million	<input type="checkbox"/> Complex	<input type="checkbox"/> Complex	<input type="checkbox"/> Complex
\$ 1 Million - \$ 5 Million	<input type="checkbox"/> Moderate	<input type="checkbox"/> Moderate	<input type="checkbox"/> Complex
\$ 300 K – 1 Million	<input type="checkbox"/> Light	<input type="checkbox"/> Moderate	<input type="checkbox"/> Moderate
< 300 K	<input type="checkbox"/> Light	<input type="checkbox"/> Light	<input type="checkbox"/> Moderate

Gambar 4.3. Matrix Penentuan Level Proyek

Tabel 4.4. Jumlah Total Task Tiap *Engineer* E/I hingga bulan Mei 2020

No	Name	Position	EWP Compliance			Design Conformity			Total Tasks
			Light	Moderate	Complex	Light	Moderate	Complex	
1	Maharani Hasan	Jr. Instrument Engineer	6	5	1	3	9	1	25
2	Sofyadi Wahyudi Sofyan	Jr. Electrical Engineer	1	0	2	2	2	1	8
3	Rachmat Sannia Putra	Jr. Electrical Engineer	0	9	4	2	2	1	18
4	Yohanis Christian	Jr. Electrical Engineer	3	1	1	2	3	1	11
5	A Betteng Gau	Jr. Electrical Engineer	5	1	0	7	1	0	14
6	Busran Mahmud	Instrument Engineer	4	5	1	5	2	0	17
7	Leoagung Arie Purnomo	Instrument Engineer	0	7	0	2	5	0	14
8	Zulkifli	Instrument Engineer	11	2	4	1	1	1	20
9	Muhammad Ihsan	Electrical Engineer	7	3	0	14	2	1	27
10	Zulfikar Ibnu Masud	Electrical Engineer	10	4	1	3	3	0	21
11	Iwan Adam	Electrical Engineer	3	3	0	2	0	0	8
12	Sofyan	Sr. Electrical Engineer	3	2	0	2	2	0	9

4.2. Pengolahan Data Menggunakan Metode M-FTE

Pada pengolahan data menggunakan metode M-FTE, beberapa data yang diperlukan antara lain:

- Waktu kerja efektif berdasarkan KEP/75/M.PAN/7/2004.
- Daftar aktivitas *engineering* berdasarkan KPI departemen sebagaimana yang diberikan pada Tabel 4.2 dan Tabel 4.3, beserta waktu estimasi pengerjaan tiap *task* tersebut sesuai dengan level kompleksitas masing-masing proyek seperti yang diberikan pada Tabel 4.9.
- Data jumlah *tasks* masing-masing *engineer* yang diambil dari aplikasi IProm untuk tahun 2020 beserta level proyek tiap *task* seperti yang ditunjukkan pada Tabel 4.4.

- Nilai kelonggaran (*allowance*) berdasarkan standar dan tabel ILO (*International Labour Organization*) (Niebel dan Freivalds, 2003). Nilai *allowance* atau kelonggaran ini berbeda untuk tiap *task* yang ada di dalam KPI *engineer*.
- *Performance rating* untuk tiap *engineer* berdasarkan level dan pengalaman menggunakan metode dan tabel *Westinghouse*.

4.2.1 Menentukan Waktu Kerja Efektif

Dalam menentukan waktu kerja efektif, diperlukan data-data sekunder yang didapatkan dari obyek amatan berupa hari kerja efektif dan jam kerja efektif sebagaimana yang ditunjukkan pada Tabel 4.5.

Hari kerja efektif didapatkan dari jumlah hari dalam satu tahun (365 hari) dikurangi dengan jumlah hari Sabtu dan Minggu dalam satu tahun (104 hari), jumlah hari libur nasional dalam satu tahun (13 hari), jumlah hari untuk pelatihan karyawan (total 5 hari), dan jumlah cuti dalam satu tahun yang berbeda untuk level *Junior Engineer* (total 20 hari) dan *Engineer/Senior Engineer* (total 30 hari).

Jam kerja normal per hari untuk tiap *engineer* adalah 8 jam, sehingga bisa didapatkan FTE perusahaan dalam satu tahun, yaitu jumlah hari kerja efektif dikalikan dengan jam kerja normal per hari.

Tabel 4.5. Waktu Kerja Efektif Tahun 2020

			<i>Junior Engineer</i>	<i>Engineer / Senior Engineer</i>
<i>Total days</i>	<i>Days of calendar</i>	365		
<i>Off day</i>	<i>Weekend (Saturday and Sunday)</i>	104		
	<i>National holiday</i>	13		
	<i>Annual leave</i>		17	17
	<i>R and R leave</i>		0	10
	<i>Extended leave</i>		3	3
<i>Standby</i>	<i>Training</i>		5	5
	<i>Total effective work days (Total days - Off day - standby)</i>		223	213
	<i>Working hours per day</i>		8	8
	<i>Company's FTE (hours per year)</i>		1784	1704

4.2.2 Menentukan Nilai Kelonggaran (*Allowance*) dan *Performance Rating*

Penentuan waktu normal dipengaruhi oleh besar *performance rating* (*rating factor*) dan waktu kerja dari masing-masing karyawan. Untuk menentukan nilai *performance rating* digunakan metode *Westinghouse* (Barnes, 1980) yang terdiri dari faktor *skill*, *effort*, *condition*, dan *consistency*. Nilai dari masing-masing faktor ini untuk tiap karyawan didapatkan dari pendapat *expert*, yaitu Supervisor di bagian *Electrical/Instrument* departemen *Engineering Services* sendiri yang dianggap paling mengetahui kinerja karyawannya, dan tentunya juga dengan melihat level dan masa kerja (pengalaman) masing-masing *engineer*. Nilai *performance rating* untuk masing-masing *engineer* ditunjukkan pada Tabel 4.6.

Tabel 4.6. *Performance Rating Engineer* bagian *Electrical/Instrument*

No.	Name	Position	Performance Rating								Total
			Skill	Score	Effort	Score	Condition	Score	Consistency	Score	
1	Sofyan	Sr. Electrical Engineer	Excellent	+ 0.08	Good	+ 0.05	Good	+ 0.02	Average	0.00	0.15
2	Iwan Adam	Electrical Engineer	Good	+ 0.06	Good	+ 0.02	Good	+ 0.02	Average	0.00	0.1
3	Zulfikar Ibnu Masud	Electrical Engineer	Good	+ 0.06	Good	+ 0.05	Good	+ 0.02	Good	+ 0.01	0.14
4	Muhammad Ihsan	Electrical Engineer	Good	+ 0.06	Good	+ 0.05	Good	+ 0.02	Good	+ 0.01	0.14
5	Sofyadi Wahyudi Sofyan	Jr. Electrical Engineer	Average	0.00	Good	+ 0.05	Good	+ 0.02	Average	0.00	0.07
6	Rachmat Sannia Putra	Jr. Electrical Engineer	Average	0.00	Good	+ 0.05	Good	+ 0.02	Average	0.00	0.07
7	Christian Yohanis	Jr. Electrical Engineer	Average	0.00	Good	+ 0.05	Good	+ 0.02	Good	+ 0.01	0.08
8	A Betteng Gau	Jr. Electrical Engineer	Average	0.00	Good	+ 0.05	Good	+ 0.02	Good	+ 0.01	0.08
9	Zulkifli	Instrument Engineer	Good	+ 0.06	Good	+ 0.02	Good	+ 0.02	Average	0.00	0.1
10	Leoagung Arie Purnomo	Instrument Engineer	Good	+ 0.06	Good	+ 0.05	Good	+ 0.02	Average	0.00	0.13
11	Busran Mahmud	Instrument Engineer	Good	+ 0.06	Good	+ 0.05	Good	+ 0.02	Good	+ 0.01	0.14
12	Maharani Hasan	Jr. Instrument Engineer	Average	0.00	Good	+ 0.05	Good	+ 0.02	Good	+ 0.01	0.08

Untuk menentukan nilai kelonggaran, dipilih beberapa kategori yang sesuai dan berhubungan (*applicable*) dengan tiap *task* yang ada di *KPI engineer* berdasarkan standar dan tabel ILO (International Labour Organization) (Niebel dan Freivalds, 2003) dimana secara umum terbagi menjadi dua, yang pertama *personal allowance*, yaitu kelonggaran untuk kebutuhan pribadi seperti ke toilet, diskusi dengan teman kerja, dan sebagainya yang tentunya tidak dapat dihindarkan dalam tiap aktivitas yang ada, dan yang kedua variable *fatigue allowance* yang berhubungan dengan faktor fisik maupun kondisi lingkungan kerja yang dapat menyebabkan kelelahan dan mempengaruhi kinerja *engineer*, yaitu posisi kerja, penggunaan kekuatan otot, pengaruh cahaya, kebisingan, kebutuhan fokus/konsentrasi tinggi, dan juga adanya

aktivitas yang monoton dalam beberapa *task*. Tabel 4.7. menunjukkan nilai kelonggaran yang digunakan untuk tiap *task*.

Tabel 4.7. Nilai Kelonggaran KPI *Engineering*

Activity Code	Activity	Allowances									
		Personal Allowance	Standing Allowance	Use of force (muscular energy)	Light conditions	Noise Level	Close attention	Mental strain	Monotony	Total	%
Phase : CAR Development / Project Scoping											
FE.P1.1	PSD meeting	5	0	0	0	0	2	1	1	9	9%
FE.P1.2	Site visit	5	2	1	0	2	2	4	0	16	16%
FE.P1.3	Develop PSD form and submit for approval	5	0	0	0	0	2	1	1	9	9%
FE.P1.4	Develop conceptual design (design brief)	5	0	0	0	0	2	4	0	11	11%
FE.P1.5	Develop Preliminary Design (basic design engineering)	5	0	0	0	0	2	4	0	11	11%
FE.P1.6	Preliminary Hazop meeting	5	0	0	0	0	2	1	1	9	9%
FE.P1.7	Develop WBS and cost estimate	5	0	0	0	0	2	4	0	11	11%
FE.P1.8	Develop project schedule	5	0	0	0	0	2	1	0	8	8%
Phase : Detail Design / Engineering Work Package (EWP)											
FE.P2.1	Site visit	5	2	1	0	2	2	4	0	16	16%
FE.P2.2	Provide detail engineering calculation (Manual and/or Software)	5	0	0	0	0	5	4	0	14	14%
FE.P2.3	Develop engineering sketch (design draft)	5	0	0	0	0	2	4	0	11	11%
FE.P2.4	Provide/review material specification and MR/BoM	5	0	0	0	0	2	4	0	11	11%
FE.P2.5	Review/revise drawings from designer	5	0	0	0	0	2	4	0	11	11%
FE.P2.6	Prepare EWP document and submission	5	0	0	0	0	2	4	0	11	11%
FE.P2.7	Follow up equipment/material procurement - Before PO Issue	5	0	0	0	0	2	1	0	8	8%
PLC / MMI Development (For Instrument discipline only)											
FE.P3.1	Develop/review functional description	5	0	0	0	0	5	4	0	14	14%
FE.P3.2	Develop/review IO list	5	0	0	0	0	2	4	0	11	11%
FE.P3.3	Logic programming	5	0	0	2	0	5	4	0	16	16%
FE.P3.4	HMI programming	5	0	0	0	0	5	4	0	14	14%
FE.P3.5	Logic & HMI test and simulation	5	0	0	0	0	2	4	0	11	11%
Phase : Material Procurement											
FE.P4.1	Create MIR - Additional Material	5	2	0	0	0	0	1	0	8	8%
FE.P4.2	Follow up equipment/material procurement - After PO	5	2	1	0	0	0	1	0	9	9%
FE.P4.3	Factory Acceptance Test (FAT) & Site Acceptance Test (SAT)	5	2	1	0	0	2	4	0	14	14%
Phase : PLC / MMI Development (For Instrument discipline only)											
FE.P5.1	Logic & HMI test and simulation	5	2	0	5	0	5	4	0	21	21%
Phase : Construction & Commissioning										0%	
FE.P5.2	Provide tender document (pricing schedule, etc.)	5	0	0	5	0	0	1	0	11	11%
FE.P5.3	Pre-tender meeting and site visit with contractor	5	2	1	5	2	0	1	1	17	17%
FE.P5.4	Award tender process (clarification and pre-award meeting)	5	2	0	5	0	0	1	1	14	14%
FE.P5.5	Construction progress meeting	5	0	0	0	0	0	1	1	7	7%
FE.P5.6	Construction assistance, QA/QC inspection, and problem solving	5	2	1	0	2	5	4	0	19	19%
FE.P5.7	Test and commissioning	5	2	1	0	2	5	4	0	19	19%
FE.P5.8	Safety Observation & Inspection (SOI)	5	2	0	0	2	0	1	1	11	11%
Phase : Close Out											
FE.P5.9	Prepare punch list and follow up to construction	5	2	0	0	0	2	1	0	10	10%
FE.P5.9.1	Prepare mark-up and as-built drawing	5	0	0	0	0	2	1	0	8	8%
FE.P5.9.2	Prepare and submit PCC, OCC, CCC and hand over document for approval	5	0	0	0	0	0	1	1	7	7%

4.2.3 Menentukan Waktu Pengerjaan dan Index FTE

Estimasi waktu pengerjaan untuk tiap *task* yang dibagi berdasarkan level kompleksitas proyek ditunjukkan pada Tabel 4.8. Data estimasi waktu pengerjaan ini didapatkan dari supervisor *engineer (expert judgment)*, dengan mengamati dan menganalisa data historis selama tiga tahun terakhir dan juga data durasi kerja

aktual dari *timesheet* yang diinput masing-masing *engineer* pada sistem *online timesheet* di aplikasi IProM.

Tabel 4.8. Estimasi Waktu Pengerjaan KPI *Engineering*

List of Tasks	Estimate Hrs based on Project Level		
	Light	Moderate	Complex
Phase : CAR Development / Project Scoping			
PSD meeting	1	2	2
Site visit	2	4	8
Develop PSD form and submit for approval	1	2	2
Develop conceptual design (design brief)	4	8	10
Develop Preliminary Design (basic design engineering)	4	10	24
Preliminary Hazop meeting	1	2	8
Develop WBS and cost estimate	2	10	24
Develop project schedule	1	2	4
Phase : Detail Design / Engineering Work Package (EWP)			
Site visit	2	4	8
Provide detail engineering calculation (Manual and/or Software)	4	10	32
Develop engineering sketch (design draft)	8	16	40
Provide/review material specification and MR/BoM	4	16	40
Review/revise drawings from designer	2	4	10
Prepare EWP document and submission	4	8	16
Follow up equipment/material procurement - Before PO Issue	8	16	32
PLC / MMI Development (For Instrument discipline only)			
Develop/review functional description	2	8	20
Develop/review IO list	2	8	20
Logic programming	8	40	80
HMI programming	8	16	40
Logic & HMI test and simulation	8	24	48
Phase : Material Procurement			
Create MIR - Additional Material	2	4	8
Follow up equipment/material procurement - After PO Issue	4	8	12
Factory Acceptance Test (FAT) & Site Acceptance Test (SAT)	0	0	24
Phase : PLC / MMI Development (For Instrument discipline only)			
Logic & HMI test and simulation	8	24	40
Phase : Construction & Commissioning			
Provide tender document (pricing schedule, etc.)	2	8	10
Pre-tender meeting and site visit with contractor	2	4	4
Award tender process (clarification and pre-award meeting, KOM)	0	2	2
Construction progress meeting	8	16	32
Construction assistance, QA/QC inspection, and problem solving	8	24	48
Test and commissioning	8	30	60
Safety Observation & Inspection (SOI)	1	2	4
Phase : Close Out			
Prepare punch list and follow up to construction team/others	2	4	8
Prepare mark-up and as-built drawing	2	4	8
Prepare and submit PCC, OCC, CCC and hand over document for appro	1	2	2

Selanjutnya dapat dilakukan perhitungan FTE untuk masing-masing *engineer* dengan terlebih dahulu menghitung waktu normal dan waktu baku dengan rumus berikut:

$$\text{Waktu normal} = \text{Waktu kerja} \times (1 + \text{performance rating}) \quad (2)$$

$$\text{Waktu baku} = \text{Waktu normal} \times \frac{100}{(100 - \text{Allowance})} \quad (3)$$

Sedangkan untuk menentukan index FTE digunakan rumus berikut:

$$\text{FTE} = \frac{\text{Total waktu baku (total workload)}}{\text{Total jam kerja efektif (company's FTE)}} \quad (4)$$

Sehingga didapatkan FTE index untuk masing-masing *engineer* seperti yang ditunjukkan pada Tabel 4.9. berikut ini.

Tabel 4.9. Rekapitulasi FTE Index Untuk Tiap *Engineer*

No	Nama	Posisi	FTE Index	Kategori (Badan Kepegawaian Negara 2010)
1	Sofyan	<i>Sr. Electrical Engineer</i>	0.50	<i>Underload</i>
2	Iwan Adam	<i>Electrical Engineer</i>	0.41	<i>Underload</i>
3	Zulfikar Ibnu Mas'ud	<i>Electrical Engineer</i>	1.22	<i>Normal</i>
4	Muhammad Ihsan	<i>Electrical Engineer</i>	1.25	<i>Normal</i>
5	Sofyadi W. Sofyan	<i>Jr. Electrical Engineer</i>	0.74	<i>Underload</i>
6	Rachmat S. Putra	<i>Jr. Electrical Engineer</i>	1.74	<i>Overload</i>
7	A. Betteng Gau	<i>Jr. Electrical Engineer</i>	0.50	<i>Underload</i>
8	Christian Yohanis	<i>Jr. Electrical Engineer</i>	0.78	<i>Underload</i>
9	Zulkifli Hamzah	<i>Instrument Engineer</i>	1.57	<i>Overload</i>
10	Leo Agung A. Purnomo	<i>Instrument Engineer</i>	1.15	<i>Normal</i>
11	Busran Mahmud	<i>Instrument Engineer</i>	1.08	<i>Normal</i>
12	Maharani Hasan	<i>Jr. Instrument Engineer</i>	1.68	<i>Overload</i>

Dari hasil ini didapatkan hanya tiga orang karyawan dengan posisi *Junior Engineer* dan *Engineer* yang termasuk dalam kategori *overload* (FTE index > 1.28), sementara *engineer* yang lainnya masih tergolong dalam kategori beban normal dan *underload*. Dari perhitungan ini juga dapat dilihat bahwa dari total 8 (delapan)

electrical engineer, ada 5 (lima) orang atau lebih setengah dari mereka masih dikategorikan *underload* dibandingkan dengan *engineer* lain dalam disiplin yang sama, dimana salah satu dari mereka di posisi *junior engineer* termasuk *overload*. Sedangkan untuk total 4 (empat) orang *instrument engineer*, setengah dari mereka sudah kelebihan beban dan yang lainnya masih dalam kategori beban normal.

4.3. Pengolahan Data NASA-TLX

Pada subbab ini dijelaskan mengenai pengolahan data untuk menghitung beban kerja *engineer* PT Vale Indonesia pada departemen *Engineering Services* bagian *Electrical/Instrument* menggunakan metode NASA-TLX. Metode ini memiliki enam indikator yang menjadi penilaian, yaitu kebutuhan mental, kebutuhan fisik, kebutuhan waktu, performansi kerja, tingkat frustrasi, serta usaha mental dan fisik. Dengan memasukkan keenam indikator secara berpasang-pasangan maka dilakukan penilaian dengan pembobotan, kemudian dari keenam indikator juga diberikan rating sesuai dengan yang dirasakan oleh responden. Total jumlah responden sesuai dengan jumlah *engineer* (karyawan permanen) yang ada di bagian *Electrical/Instrument*, yaitu sebanyak 12 orang.

4.3.1 Perbandingan Berpasangan Untuk Indikator

Pada kuesioner ini diberikan lima belas pasang dari keenam indikator yang ada, kemudian responden diminta untuk memilih (mencentang) salah satu dan harus mengisi kelima belas pasang yang ada. Tabel 4.10 berikut merupakan rekapitulasi data dari kuesioner perbandingan berpasangan untuk indikator yang ada pada NASA-TLX yang telah dilakukan untuk responden *engineer* di bagian *electrical/instrument* departemen *Engineering Services*.

Tabel 4.10. Rekapitulasi Data Kuesioner Perbandingan Berpasangan

No.	Nama	Kebutuhan Mental	Kebutuhan Fisik	Kebutuhan Waktu	Performansi Kerja	Usaha Fisik dan Mental	Tingkat Frustrasi
1	Busran Mahmud	2	0	5	5	3	0
2	Leo Agung A. Purnomo	3	0	2	3	5	2
3	Zulkifli Hamzah	2	0	5	4	4	0

Tabel 4.10. Rekapitulasi Data Kuesioner Perbandingan Berpasangan (lanjutan)

No.	Nama	Kebutuhan Mental	Kebutuhan Fisik	Kebutuhan Waktu	Performansi Kerja	Usaha Fisik dan Mental	Tingkat Frustrasi
4	Maharani Hasan	1	4	1	2	2	5
5	Muhammad Ihsan	2	0	4	3	4	2
6	Iwan Ignatius Adam	0	5	3	2	4	1
7	Zulfikar Ibnu Mas'ud	3	0	5	3	4	0
8	Sofyadi W. Sofyan	2	0	4	5	3	1
9	Christian Yohanis	3	0	3	4	1	4
10	Rachmat S. Putra	0	2	5	4	3	1
11	A. Betteng Gau	3	0	5	5	1	1
12	Sofyan	3	0	2	4	5	1

4.3.2 Pembobotan Indikator

Pada kuesioner ini responden yang sama diminta untuk mengisi besar prosentase dari masing-masing indikator yang berkenaan pada pekerjaan dari responden, kemudian bisa didapatkan nilai per indikator dengan mengalikan besar nilai pada perbandingan berpasangan dengan besar nilai pembobotan/prosentasi tiap indikator yang diberikan oleh responden.

Contoh : untuk responden atas nama Busran Mahmud:

Nilai per indikator (Kebutuhan Mental) = $2 \times 70 = 140$

Nilai per indikator (Kebutuhan Fisik) = $0 \times 65 = 0$

Nilai per indikator (Kebutuhan Waktu) = $5 \times 80 = 400$

Nilai per indikator (Performansi Kerja) = $5 \times 90 = 450$

Nilai per indikator (Usaha Fisik dan Mental) = $3 \times 75 = 225$

Nilai per indikator (Tingkat Frustrasi) = $0 \times 65 = 0$

Tabel 4.11 adalah rekapitulasi data kuesioner pembobotan indikator untuk setiap responden *engineer*.

Tabel 4.11. Rekapitulasi Data Kuesioner Pembobotan Indikator

No.	Nama	Rating x Bobot						WWL
		Kebutuhan Mental	Kebutuhan Fisik	Kebutuhan Waktu	Performansi Kerja	Usaha Fisik dan Mental	Tingkat Frustrasi	
1	Busran Mahmud	140	0	400	450	225	0	1215
2	Leo Agung A. Purnomo	180	0	120	240	425	130	1095
3	Zulkifli Hamzah	190	0	425	360	240	0	1215
4	Maharani Hasan	90	260	100	180	190	475	1295
5	Muhammad Ihsan	190	0	380	285	380	170	1405
6	Iwan Ignatius Adam	0	375	150	110	240	45	920
7	Zulfikar Ibnu Mas'ud	225	0	425	270	280	0	1200
8	Sofyadi W. Sofyan	200	0	320	500	300	80	1400
9	Christian Yohanis	270	0	285	340	90	380	1365
10	Rachmat S. Putra	0	160	400	400	240	40	1240
11	A. Betteng Gau	225	0	375	375	65	35	1075
12	Sofyan	255	0	160	380	450	40	1285

4.3.3 Klasifikasi Beban Kerja Berdasarkan Survei NASA-TLX

Setelah nilai produk diketahui untuk masing-masing indikator, selanjutnya nilai tersebut dijumlahkan untuk keenam indikator dan menjadi besaran nilai weighted workload (WWL). Besar nilai WWL kemudian dibagi dengan 15, didapatkan dari banyaknya jumlah pasangan dari indikator yang ada pada kuesioner, sehingga menghasilkan besar nilai rata-rata WWL. Besar nilai rata-rata WWL tersebut yang kemudian dicocokkan dengan Tabel 2.2 untuk menentukan kategori beban kerja untuk tiap *engineer*.

Contoh : untuk responden atas nama Busran Mahmud:

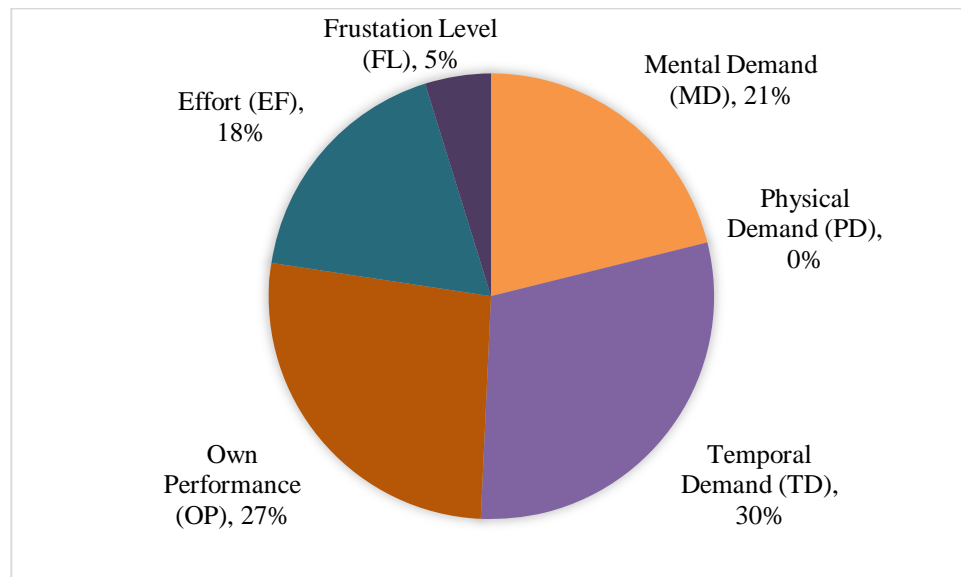
$$\text{Rata-rata WWL} = \frac{\sum (\text{nilai produk})}{15} \quad (5)$$

$$\text{Rata-rata WWL} = \frac{(140 + 0 + 400 + 450 + 225 + 0)}{15} = 81$$

Tabel 4.12 merupakan rekapitulasi data hasil rata-rata WWL dengan kecocokan pada klasifikasi beban kerja untuk masing-masing *engineer*.

Tabel 4.12. Rekapitulasi Hasil Rata-Rata WWL dan Klasifikasi Beban Kerja

No.	Nama	Posisi	Rata-rata WWL	Kategori Beban Kerja (Simanjuntak, 2010)
1	Busran Mahmud	Instrument Engineer	81.00	Tinggi Sekali
2	Leo Agung A. Purnomo	Instrument Engineer	73.00	Tinggi
3	Zulkifli Hamzah	Instrument Engineer	81.00	Tinggi Sekali
4	Maharani Hasan	Jr. Instrument Engineer	86.33	Tinggi Sekali
5	Muhammad Ihsan	Electrical Engineer	93.67	Tinggi Sekali
6	Iwan Ignatius Adam	Electrical Engineer	61.33	Tinggi
7	Zulfikar Ibnu Mas'ud	Electrical Engineer	80.00	Tinggi Sekali
8	Sofyadi W. Sofyan	Jr. Electrical Engineer	93.33	Tinggi Sekali
9	Christian Yohanis	Jr. Electrical Engineer	91.00	Tinggi Sekali
10	Rachmat S. Putra	Jr. Electrical Engineer	82.67	Tinggi Sekali
11	A. Betteng Gau	Jr. Electrical Engineer	71.67	Tinggi
12	Sofyan	Sr. Electrical Engineer	85.67	Tinggi Sekali
Rata-rata			81.72	Tinggi Sekali



Gambar 4.4. Besar Beban Kerja Rata-rata untuk Setiap Indikator

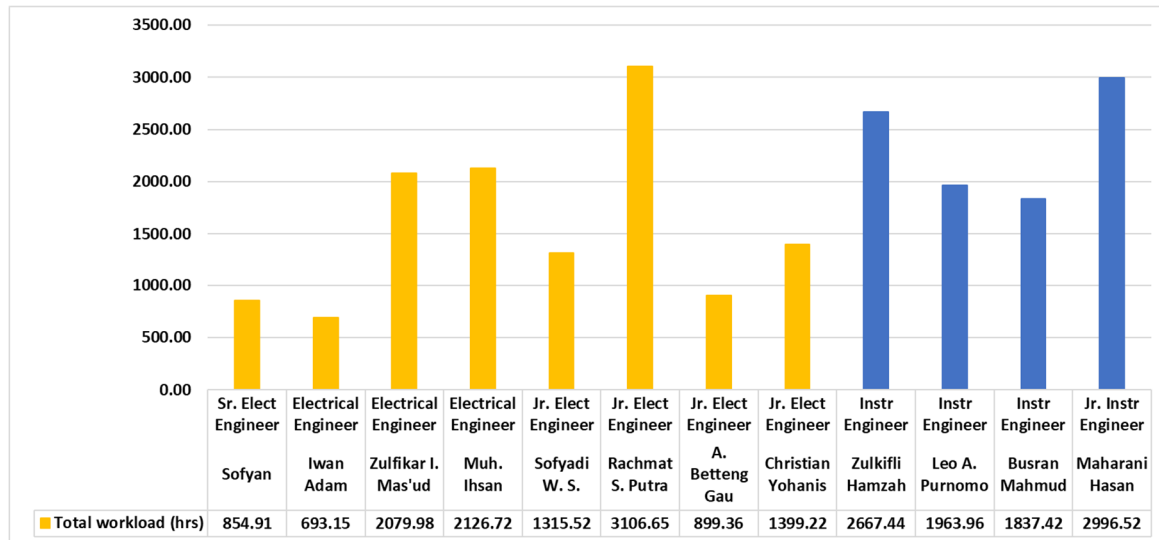
Berdasarkan hasil survei, indikator yang paling mempengaruhi beban kerja *engineer* seperti yang ditunjukkan pada Gambar 4.4 adalah Kebutuhan Waktu (*Temporal Demand*) sebesar 30%, diikuti oleh Performansi Kerja (*Own Performance*) dan Kebutuhan Mental (*Mental Demand*) sebesar 27% dan 21% masing-masing. Sedangkan yang terendah adalah Kebutuhan Fisik (*Physical Demand*) hingga 0%.

BAB 5

ANALISA DAN PEMBAHASAN

Pada bab ini akan dilakukan analisa dan pembahasan dari data yang telah diolah pada bab sebelumnya.

5.1. Analisa Beban Tugas dan Jumlah Optimal Engineer



Gambar 5.1. Total *Workload* Masing-Masing *Engineer* Dalam Jam

Gambar 5.1 di atas menunjukkan total *workload* masing-masing *engineer* dalam jam. Dari hasil perhitungan M-FTE, didapatkan tiga orang *engineer* dengan kategori *overload* ($FTE > 1,28$), yaitu Rachmat S. Putra (*Jr. Electrical Engineer*) dengan nilai FTE 1,74, Zulkifli Hamzah (*Instrument Engineer*) dengan nilai FTE 1,57, dan Maharani Hasan (*Jr. Instrument Engineer*) dengan nilai FTE 1,68.

Berdasarkan hasil perhitungan M-FTE dapat dilihat juga, khususnya untuk disiplin *electrical*, beban kerja yang dialami *engineer* tidak merata, dimana ada lima orang mempunyai beban kerja dengan kategori *underload*, dua orang dalam kategori normal, dan satu orang mengalami beban kerja *overload*. Sedangkan untuk disiplin instrumentasi, terdapat dua orang *engineer* mengalami beban kerja *overload*, dan dua orang lainnya masih dalam kategori normal.

Pada Tabel 4.4 sebelumnya dapat dilihat kondisi saat ini dimana tidak ada perbedaan penugasan proyek yang diberikan kepada tiap *engineer*. Misalnya saja, *junior engineer*

dengan pengalaman kurang dari tiga tahun juga telah diberikan penugasan proyek dengan kompleksitas tinggi. Sehingga dari kondisi ini, dapat dihitung jumlah optimal *engineer* untuk masing-masing disiplin dengan menjumlahkan total beban kerja (tanpa membedakan level) *electrical engineer* dan *instrument engineer*, dibagi dengan waktu kerja efektif dalam satu tahun seperti yang ditunjukkan di Tabel 4.5, dimana diambil waktu kerja efektif 1.784 jam per tahun.

Tabel 5.1. dibawah adalah hasil perhitungan jumlah optimal karyawan untuk masing-masing disiplin (*electrical* dan *instrument*) yang menunjukkan untuk disiplin *electrical* terlihat jumlah optimal adalah 7 (tujuh) orang sehingga untuk saat ini kelebihan 1 (satu) *engineer*, dan untuk disiplin instrumentasi jumlah optimal seharusnya 6 (enam) orang sehingga saat ini masih kekurangan 2 (dua) orang *engineer*.

Tabel 5.1. Perhitungan Jumlah Optimal *Engineer* Tiap Disiplin

	<i>Electrical</i>	<i>Instrument</i>
<i>Total Workload (Hrs)</i>	12475.51	9465.33
<i>Effective Hrs</i>	1784	1784
<i>Optimum engineer</i>	6.99 (7)	5.31 (6)
<i>Current engineer</i>	8	4

5.2. Analisa Beban Kerja Mental Menggunakan NASA-TLX

Pada penelitian ini selain dilakukan perhitungan beban kerja tugas juga dilakukan perhitungan beban kerja mental tiap *engineer* dengan menggunakan metode NASA-TLX. NASA TLX merupakan metode subjektif dengan enam deskriptor yaitu *mental demand* (MD), *physical demand* (PD), *temporal demand* (TD), *own performance* (OP), *frustation level* (FL), dan *effort* (E).

Karena metode ini mengukur beban mental secara subyektif dan bergantung pada survei yang diisi oleh responden, dimana tentunya akan berdasarkan pada penilaian persepsi masing-masing individu, maka dalam proses pengambilan data atau pengisian form kuesioner dilakukan pendampingan dan komunikasi yang dekat dengan responden untuk menjawab hal-hal yang kurang dipahami dari isi survei, memastikan mereka memahami konteks dan melakukan pengisian dengan benar, sehingga hasil yang didapatkan bisa dipastikan sudah sesuai dengan kondisi dan sifat pekerjaan.

Beban kerja mental *engineer* berdasarkan hasil survei NASA-TLX menunjukkan rata-rata WWL (*Weighted Workload*) hingga 81,72, yang dapat dikategorikan sebagai ‘Tinggi Sekali’. Lebih jauh lagi dari hasil pengolahan data didapatkan deskriptor yang paling berpengaruh adalah *Temporal Demand* (TD) sebesar 30%. Hal ini sesuai dengan sifat setiap tugas yang dikerjakan oleh *engineer* dimana selalu ada waktu target penyelesaian yang telah ditentukan sesuai dengan jadwal proyek. Kondisi yang ada saat ini, ketika *engineer* tidak menyelesaikan suatu *task* tepat waktu, maka akan berpengaruh pada jadwal proyek secara keseluruhan, KPI *section* terkait, dan juga kepada penilaian kinerja individu *engineer* itu sendiri. Indikator dengan nilai tertinggi kedua sebesar 27% adalah *Own Performance* (OP), yang juga sejalan dengan tuntutan tiap *engineer* yang selalu diharapkan memberikan kinerja dan hasil desain yang berkualitas sesuai dengan tujuan (*objective*) proyek. Sedangkan deskriptor yang terendah adalah *Physical Demand* dimana memang tidak banyak aktivitas fisik yang dilakukan dalam setiap tugas yang ada di KPI *engineer*.

5.3. Analisa Perbandingan Hasil M-FTE dan NASA-TLX

Pada perhitungan menggunakan metode FTE, yang dihitung sebagai beban kerja adalah waktu pengerjaan suatu *task*, sehingga diasumsikan semakin lama waktu yang dibutuhkan untuk menyelesaikannya, maka semakin besar pula beban kerja fisik yang dialami oleh *engineer*. Sedangkan metode NASA-TLX adalah teknik pengukuran beban kerja mental secara subjektif, dimana penilaian beban kerja secara subjektif ini didasarkan pada perasaan dan persepsi pribadi individu, yang memberikan penilaian upaya (*effort*) terkait dengan kinerja (*performance*) dari satu atau lebih *task* yang dilakukannya (Eggemeier et. al., 1991). Hanya *task* yang membutuhkan aktivitas mental yang substansial dan aktivitas fisik minimal yang digunakan untuk mengembangkan NASA-TLX (Hart dan Staveland, 1988), sehingga tetap relevan digunakan dalam penelitian ini dengan hasil seperti yang ditunjukkan pada Gambar 4.4, dimana deskriptor dengan nilai yang tinggi adalah kebutuhan terkait kinerja dan mental, dan yang terendah adalah kebutuhan fisik.

Perbedaan metode perhitungan FTE dan NASA-TLX tersebut menyebabkan hasil beban kerja yang didapatkan juga sangat mungkin berbeda. Misalnya saja, seorang *engineer* yang ditugaskan untuk menangani hanya satu proyek dengan kompleksitas tinggi dan jadwal yang ketat, akan merasakan beban kerja mental yang tinggi meskipun hasil perhitungan FTE nya rendah (*underload*) karena estimasi waktu kerja yang masih kurang.

Tabel 5.2 dibawah menunjukkan perbandingan antara hasil perhitungan M-FTE dengan NASA-TLX yang telah dilakukan. Dari tabel tersebut dapat dilihat terutama untuk posisi *electrical engineer*, beban kerja fisik dan mental cukup kontradiktif, di mana karyawan pada posisi ini terlihat masih punya waktu untuk diberikan penugasan proyek baru, namun memiliki beban mental yang tinggi, bahkan sangat tinggi. Salah satu penelitian serupa yang dilakukan oleh Fernanda, A. (2014) di departemen Teknik dan Administrasi PT PLN Sidoarjo menunjukkan hasil yang serupa, di mana untuk posisi tertentu mereka melakukan pengurangan pekerja, namun hasil penelitian NASA-TLX menunjukkan bahwa posisi tersebut memiliki beban kerja mental tertinggi.

Tabel 5.2. Perbandingan Hasil M-FTE dengan NASA-TLX

No	Name	Position	M-FTE Result		NASA-TLX Result	
			Index	Category	WWL	Category
1	Sofyan	Sr. Electrical Engineer	0.50	<i>Underload</i>	85.67	<i>Very High</i>
2	Iwan Adam	Electrical Engineer	0.41	<i>Underload</i>	61.33	<i>High</i>
3	Zulfikar Ibnu Mas'ud	Electrical Engineer	1.22	<i>Normal</i>	80.00	<i>Very High</i>
4	Muhammad Ihsan	Electrical Engineer	1.25	<i>Normal</i>	93.67	<i>Very High</i>
5	Sofyadi W. Sofyan	Jr. Electrical Engineer	0.74	<i>Underload</i>	93.33	<i>Very High</i>
6	Rachmat S. Putra	Jr. Electrical Engineer	1.74	<i>Overload</i>	82.67	<i>Very High</i>
7	A. Betteng Gau	Jr. Electrical Engineer	0.50	<i>Underload</i>	71.67	<i>High</i>
8	Christian Yohanis	Jr. Electrical Engineer	0.78	<i>Underload</i>	91.00	<i>Very High</i>
9	Zulkifli Hamzah	Instrument Engineer	1.57	<i>Overload</i>	81.00	<i>Very High</i>
10	Leo Agung A. Purnomo	Instrument Engineer	1.15	<i>Normal</i>	73.00	<i>High</i>
11	Busran Mahmud	Instrument Engineer	1.08	<i>Normal</i>	81.00	<i>Very High</i>
12	Maharani Hasan	Jr. Instrument Engineer	1.68	<i>Overload</i>	86.33	<i>Very High</i>

Untuk menentukan apakah seorang *engineer* masih dapat diberikan penugasan proyek dan melakukan pemerataan beban kerja fisik (dalam hal ini terkait waktu yang dibutuhkan untuk menyelesaikan suatu *task*), maka hasil M-FTE yang perlu dijadikan acuan dimana *engineer* dengan kategori index FTE *underload* menjadi pilihan prioritas jika ada proyek baru yang membutuhkan disiplin terkait. Dari hasil perhitungan M-FTE yang dilakukan, beberapa *electrical engineer* perlu diberikan tambahan proyek baru. Opsi lain yang bisa dilakukan adalah *full handover* proyek dari *engineer* yang saat ini dalam kategori *overload* ke *engineer* yang masih kategori *underload*. Contoh dari hasil perhitungan M-FTE yang didapatkan, proyek yang saat ini ditugaskan ke Rachmat S. Putra bisa dialihkan ke Sofyan

atau Iwan Adam. Untuk proyek yang sudah cukup lama ditangani Rachmat Putra, agar efektif bisa juga hanya dilakukan *partial handover* atau penugasan '*back-to-back*' *engineer* untuk mengambil-alih sebagian saja dari *tasking* yang ada di proyek tersebut, sehingga diharapkan semua *task* tetap dapat di *deliver* tepat waktu sesuai dengan target dan jadwal proyek yang sudah ditetapkan.

Dalam kasus ini, karena sifatnya yang sangat subyektif, beban kerja mental dari hasil NASA-TLX tidak dapat dijadikan acuan untuk melakukan pemerataan beban kerja atau menentukan apakah *engineer* masih bisa diberikan penugasan proyek atau tidak. Sehingga, yang perlu dilakukan adalah mengurangi beban kerja mental tersebut agar motivasi, konsistensi dan *ownership* dari pekerja tetap terjaga dan tetap bisa memberikan kinerja yang optimal.

Pada Tabel 5.2 dapat dilihat hampir semua karyawan dengan posisi *junior engineer* memiliki beban kerja mental yang sangat tinggi. Dari data yang didapatkan dan observasi yang dilakukan, salah satu faktor yang menyebabkan hal ini karena kondisi yang ada sekarang dimana tidak ada perbedaan penugasan proyek yang diberikan. Sehingga, baik *junior engineer* baru dengan pengalaman kurang dari tiga tahun pun sudah diberikan penugasan proyek dengan kompleksitas tinggi. Jika mengacu pada *role profile* untuk masing-masing posisi *engineer* yang ada di departemen *Engineering Services* saat ini, memang seharusnya terdapat beberapa perbedaan *major accountabilities* dan hasil spesifik (*specific outcome*) yang diharapkan untuk masing-masing posisi seperti yang ditunjukkan pada Tabel 5.3 dibawah ini. *Role profile* selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran 7.

Tabel 5.3. Hasil Spesifik Tiap Posisi *Engineer* di *Role Profile*

Position	Specific Outcome
Junior Engineer	<ul style="list-style-type: none"> - Average Number of Projects per year: < 10 projects - Average Project Budget per year: < \$5,000,000 - Average number of clients: All PTI Project Managers approx. 20 persons. - Severity of technical assistance: approx. 12 per year
Engineer	<ul style="list-style-type: none"> - Average Number of Projects per year: 10 - 15 projects - Average Project Budget per year: \$5,000,000 - \$10,000,000 - Average number of clients: All PTI Project Managers approx. 20 persons. - Severity of technical assistance: approx. 12 per year
Senior Engineer	<ul style="list-style-type: none"> - Average Number of Projects per year: 10 - 15 projects - Average Project Budget per year: \$5,000,000 - \$10,000,000 - Average number of clients: All PTI Project Managers approx. 20 persons. - Severity of technical assistance: approx. 12 per year

Perbaikan beban kerja fisik dan mental dapat dilakukan dengan 3 (tiga) cara, yaitu: eliminasi, isolasi, dan minimalisasi. Eliminasi adalah solusi dengan mengurangi kegiatan atau pekerjaan yang bersifat manual dan kemudian menggantinya dengan mesin otomatis. Cara minimalisasi dapat dilakukan dengan menambah jumlah pekerja, menambah waktu istirahat, mengubah proses kerja untuk menghindari aktivitas fisik atau mental yang berlebihan. Isolasi adalah solusi dengan mencegah pekerjaan ditangani oleh pekerja yang tidak terlatih atau tidak berpengalaman (Darby & Walls, 1998). Terkait dengan hasil NASA-TLX ini, pengurangan beban kerja mental dapat dilakukan dengan cara isolasi, yaitu dengan memberikan penugasan proyek sesuai dengan posisi dan role *profile* dari masing-masing *engineer*.

Beban kerja mental juga dapat dikurangi dengan pemberian *reward* (penghargaan) yang terdiri dari dua jenis, yaitu penghargaan ekstrinsik dan intrinsik. Penghargaan ekstrinsik (*extrinsic reward*) seperti kenaikan gaji, bonus tahunan, atau percepatan promosi bagi *engineer* dengan kategori kinerja *high performer* juga merupakan salah satu program yang dapat menjaga motivasi karyawan untuk tetap memberikan kinerja terbaiknya, karena adanya apresiasi perusahaan atas usaha (*effort*) yang sudah diberikan, meskipun beban kerja mental yang dirasakan cukup tinggi. Penghargaan ekstrinsik juga bisa sederhana seperti memberikan pujian lisan, pengakuan dan penghargaan di depan publik, atau yang membutuhkan investasi finansial seperti perbaikan fisik di kantor dan di lingkungan tempat bekerja.

Program “*one-on-one*” *feedback* kepada karyawan yang sudah ada saat ini juga harus lebih dimanfaatkan oleh supervisor *engineer* untuk melakukan komunikasi yang terbuka dan transparan kepada bawahannya, yang bertujuan membangun motivasi intrinsik berupa kepuasan atas pencapaian pribadi dan peningkatan profesionalitas, serta perasaan bangga atas keberhasilan dan keterlibatan *engineer* dalam suatu proyek perusahaan misalnya. Penghargaan bersifat intrinsik ini justru memberikan pengaruh yang lebih besar pada motivasi pekerja, dibanding penghargaan yang bersifat finansial (Herzberg F., 1959).

Salah satu program tahunan non-formil yang sudah ada dan juga difasilitasi oleh perusahaan beberapa tahun terakhir ini adalah program *family gathering* sebagai salah satu upaya untuk melepaskan stres dan mengurangi beban mental yang dirasakan pekerja.

BAB 6

KESIMPULAN DAN SARAN

Pada bab ini akan dipaparkan kesimpulan serta saran-saran yang diberikan dari keseluruhan penelitian dan studi kasus yang dilakukan.

6.1. Kesimpulan

Beberapa kesimpulan yang dapat diambil dari hasil penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Index FTE dari setiap *engineer* dihitung dengan menentukan jumlah tugas (*task*) dan estimasi waktu dalam jam untuk menyelesaikan setiap tugas tersebut. Perhitungan ini dilakukan dengan memasukkan pula angka peringkat kinerja (*performance rating*) karena level/posisi dan pengalaman masing-masing *engineer* yang berbeda. Metode estimasi jam untuk setiap tugas masih dapat ditingkatkan dengan menetapkan standar perusahaan untuk mencatat setiap jam dengan menggabungkan metode yang berbeda, misalnya dengan menggunakan metode studi *stopwatch*.
2. Untuk jenis pekerjaan yang berbasis proyek seperti di departemen *Engineering Services*, metode M-FTE dapat digunakan untuk menentukan beban kerja *engineer* dari waktu ke waktu, menentukan jumlah optimal *engineer*, serta melakukan pemerataan beban kerja dari data yang kualitatif dengan mempertimbangkan kompleksitas dan level proyek. Dengan mengetahui index FTE masing-masing *engineer*, akan menjadi dasar yang kuat bagi supervisor dan manajer, apakah masih bisa atau tidak bisa lagi memberikan penugasan proyek baru kepada seorang *engineer*. Selain itu juga dapat dijadikan acuan untuk melakukan penambahan *engineer* kontrak atau *outsourcing* proyek ke konsultan *engineering* yang ada ketika ditemukan beban kerja yang berlebih pada suatu periode. Namun perhitungan FTE ini harus dilakukan secara kontinyu dan konsisten.
3. Metode perhitungan yang ada saat ini di departemen *Engineering Services* hanya menghitung beban kerja berdasarkan estimasi waktu pengerjaan tiap *task* tanpa memperhitungkan *performance rating*, faktor kelonggaran dan kompleksitas proyek, sehingga hasilnya menjadi kurang akurat dibanding hasil perhitungan menggunakan

metode M-FTE yang dilakukan pada penelitian ini. Selain itu, perhitungan beban kerja yang dilakukan saat ini juga belum konsisten dan kontinyu dari waktu ke waktu.

4. Berdasarkan hasil dari perhitungan M-FTE, jumlah *electrical engineer* masih cukup untuk menangani beban kerja (proyek) yang ada saat ini, di mana setengah dari mereka masih dikategorikan *underload* dan seharusnya menjadi pilihan prioritas untuk diberikan penugasan proyek-proyek baru yang memerlukan disiplin kelistrikan, untuk menyeimbangkan beban kerja di antara *electrical engineer*. Tetapi untuk disiplin instrumentasi, hanya ada 4 (empat) *instrument engineer* yang tersedia, di mana setengah dari mereka sudah memiliki beban kerja fisik dan mental yang tinggi, yang menunjukkan perlunya *engineer* tambahan jika ada proyek-proyek baru yang membutuhkan disiplin instrumentasi. Dari hasil perhitungan, didapatkan jumlah optimal untuk *electrical engineer* untuk beban kerja saat ini adalah 7 (tujuh) orang, dan *instrument engineer* dibutuhkan 6 (enam) orang.
5. Di sisi lain, beban kerja mental *engineer* berdasarkan hasil survei NASA-TLX menunjukkan rata-rata WWL (Weighted Work Load) hingga 81,72, yang dapat dikategorikan sebagai ‘Tinggi Sekali’. Indikator dengan nilai tertinggi sebesar 30% adalah *Temporal Demand* (TD), yang sesuai dengan sifat dari setiap tugas (*task*) yang dilakukan oleh *engineer* dalam KPI yang ada, di mana selalu memiliki target penyelesaian yang sudah ditentukan berdasarkan jadwal proyek. Indikator dengan nilai tertinggi kedua sebesar 27% adalah *Own Performace* (OP), yang juga sejalan dengan tuntutan kepada *engineer* yang selalu diharapkan memberikan hasil yang berkualitas dan sesuai dengan KPI proyek itu sendiri.
6. Jika dibandingkan antara hasil perhitungan M-FTE dan NASA-TLX yang sudah dilakukan di atas, terutama untuk posisi *electrical engineer*, beban kerja fisik dan mental cukup kontradiktif, di mana karyawan pada posisi ini terlihat masih punya waktu untuk diberikan penugasan proyek baru, namun memiliki beban mental yang tinggi, bahkan sangat tinggi. Meskipun demikian, kedua metode ini tetap dapat digunakan secara terpisah untuk fungsi yang berbeda serta memberikan gambaran yang lebih komprehensif mengenai beban kerja karyawan yang bekerja pada proyek.

6.2. Saran

Beberapa saran dan rekomendasi yang dapat diberikan terkait dengan penelitian ini antara lain:

1. Untuk mengurangi beban kerja fisik dari hasil perhitungan M-FTE (dalam hal ini terkait waktu pengerjaan *task/proyek*), cara eliminasi dan minimalisasi dapat dilakukan dengan melakukan *handover* proyek, baik *full* maupun *partial handover*, dari *engineer* yang kelebihan beban kerja (*overload*) ke *engineer* yang masih *underload*.
2. Untuk mengurangi beban kerja mental, cara isolasi dapat dilakukan dengan menyesuaikan tingkatan proyek yang ditugaskan kepada setiap *engineer* dengan mempertimbangkan pula level dan pengalaman mereka. Kondisi saat ini, bahkan *junior engineer* sudah diberikan penugasan proyek dengan kompleksitas tinggi. Beban mental yang dialami oleh pekerja terlatih atau berpengalaman yang melakukan tugas tertentu tentunya lebih kecil daripada pekerja berpengalaman yang melakukan tugas yang sama. Hal ini dapat dilakukan dengan *me-review* dan mempertajam kembali *role profile* atau deskripsi pekerjaan dan hasil yang diharapkan untuk tiap tingkatan / level yang ada di posisi *engineer*.
3. Metode perhitungan M-FTE dapat dibuat otomatisasi dan terintegrasi dalam aplikasi proyek yang sudah ada di departemen *Engineering Services* (IProm *software*), sehingga penggunaannya bisa lebih konsisten dan juga memudahkan supervisor *engineer* untuk memantau dan melaporkan kondisi terkini dari sumber daya yang ada.
4. Kedua metode dan *tools* untuk pengukuran beban kerja yang digunakan pada penelitian ini, baik M-FTE maupun NASA-TLX, direkomendasikan untuk diperluas penggunaannya pada unit-unit kerja lainnya yang ada di PT Vale Indonesia, baik yang berhubungan dengan kegiatan *engineering* di area yang lebih spesifik (misalnya di departemen Process Plant dan Utilities) maupun di area yang minim atau bahkan tidak ada aktivitas *engineering* dan proyek seperti di SCM atau Mining, dengan melakukan penyesuaian pada KPI dan *tasking* yang ada pada unit-unit kerja tersebut, sesuai dengan *business process* masing-masing.
5. Terlepas dari tujuan untuk menyeimbangkan penugasan proyek di antara pekerja yang ada, dari hasil yang didapatkan pada metode NASA-TLX, tidak dapat dihindari bahwa tantangan supervisor / manajer *engineering* saat ini adalah bahwa mereka perlu mulai

memikirkan cara-cara baru untuk bekerja dan berkomunikasi guna memberi dukungan lebih kepada sumber daya manusia yang tersedia untuk mendapat lebih banyak *engagement* atau *ownership* serta yang terpenting adalah menjaga motivasi pekerja. Selain tetap konsisten menjalankan program-program penghargaan (*reward*), baik yang bersifat ekstrinsik maupun intrinsik, atasan juga perlu mulai memikirkan untuk ber-investasi pada program-program penghilang stres (*stress-relief* program). Studi lebih lanjut perlu dilakukan untuk mendapatkan rekomendasi terbaik guna mengurangi beban kerja mental untuk para pekerja proyek.

DAFTAR PUSTAKA

- A. Sukmawati., dan W. Adawiyah., Analisis Beban Kerja Sumber Daya Manusia Dalam Aktivitas Produksi Komoditi Sayuran Selada DI CV Spirit Wira Utama. *Jurnal Manajemen Organisasi* 4,128-143, 2016.
- Berseneva, K.V., Natsubidze, A.S., Chaschin, V.V., 2014 *Human Resource Planning in Implementation of Industrial Enterprises` Strategy*, World Applied Sciences Journal, Vol. 29 (3): 433-437
- Barnes R. M., *Motion and Time Study : Design and Measurement of Work*. Wiley., 1980
- Darby F and Walls C, 1998 *Stress and Fatigue*, Wellington: Occupational Safety and Health Service of the Department of Labour.
- Duke, Okes, *Root Cause Analysis The Core of Problem Solving and Corrective Action*. ASQ Quality Press Milwaukee, Wisconsin, 2009.
- Eggemeier, F.T., Wilson, G.F., Kramer, A.F., Damos, D.L., 1991 *Workload Assessment in Multi-Task Environments*, In:Damos, D.L. (Ed.), *Multiple-Task Performance*. Taylor&Francis, Washington, DC, pp.207–216.
- Fernanda A, 2014 *Analisa Beban Kerja Untuk Menentukan Jumlah Optimal Karyawan (Studi Kasus: Departemen Teknik dan Administrasi PT PLN (Persero) Rayon Sidoarjo Kota)*, Thesis, Fakultas Teknologi Industri, Institut Teknologi Sepuluh November.
- Hancock, P. A. & Meshkati, N., *Human Mental Workload*, Advances in psychology, Elsevier Science Publisher, Netherlands, 1988.
- Hart S and Staveland L, 1988, *Development of NASA-TLX : Results of Empirical and Theoretical Research*, In P. Hancock and N. Meshkati (eds.), *Human Mental Workload*. Amsterdam.
- Herzberg F., Mausner B., Snyderman B. B., 1959, *The Motivation To Work*, USA: Wiley & Sons, Inc.
- Karo, E.Adianto, dan G. Karo, Pengukuran Produktivitas Karyawan Dengan Metode Full Time Equivalent (FTE) PT. Astra International Tbk Divisi Astra Motor Penempatan Jakarta Honda Center. *Journal of Industrial Engineering and Management Systems* 7, no. 1, 2017.

- Menteri Pendayagunaan Aparatur Negara (Menpan)., "Pedoman Perhitungan Kebutuhan Pegawai Berdasarkan Beban Kerja dalam Rangka Penyusunan Formasi Pegawai Negeri Sipil (*Kep. Men. PAN Nomor: KEP/75/M. PAN/7/2004*), Jakarta, Kementerian Pendayagunaan Aparatur Negara Republik Indonesia, 2014.
- Orient Point. *FTE Analysis and Models*, Retrived from: <http://www.orientpoint.com/FTE.htm>, 2014.
- Rahadian R., Ishardita P. T., Remba Y., Analisa Beban Kerja Dengan Menggunakan Work Sampling dan NASA-TLX Untuk Menentukan Jumlah Operator (Studi Kasus: PT XYZ). Universitas Brawijaya, Malang. 2014.
- Rush C., Roy R., Expert judgement in cost estimating: Modelling the reasoning process, *Concurrent Engineering: Research and Applications (CERA) Journal*, 9(4) December 2001.
- Simanjuntak, R. A. (2010) *Analisis Beban Kerja Mental dengan Metoda Nasa-Task Load Index*. Jurnal Teknologi Technoscientia, 3, 78-86.
- Sutalaksana, Teknik Tata Cara Kerja, ITB Press, Bandung, 2006.
- Tarwaka, Bakri, S. H., dan Sudiajeng, L., Ergonomi untuk Keselamatan, Kesehatan Kerja dan Produktivitas (1 ed. Vol. 1). Surakarta, UNIBA Press, 2004.
- Tracy, B., *Full Time Equivalent (FTE) Calculation Tool* Retrieved from [http://www.coachmarksteinke.com/sites/default/files/users/FocalPoint_Full Time Equivalent.pdf](http://www.coachmarksteinke.com/sites/default/files/users/FocalPoint_Full_Time_Equivalent.pdf), 2015.
- Widyanti, A., Johnson, A. & Waard, D.d., Pengukuran Beban Kerja Mental Dalam Searching Task Dengan Metode *Rating Scale Mental Effort (RSME)*. JTI Universitas Diponegoro, 1(V), Semarang, 2010.

LAMPIRAN 1

FORM PROJECT LEVEL COMPLEXITY

Subject : PROJECT COMPLEXITY ASSESSMENT

Date :

Sponsor :

NO	CATEGORY	SCORE	EXPLANATION	REMARK
1	Technology Characteristic			
2	Engineering Characteristic			
3	Owner Business Impact Characteristic			
4	External Approval Characteristic			
5	TOTAL	0		

Prepared by,

Reviewed by,

(.....)

(.....)

PROJECT TECHNOLOGY, CHARACTERISTIC By	Score	Note example project
<ul style="list-style-type: none"> - Unproven technology & Design - Existing Technology with new purpose - Design knowledge not available at all (internally or externally) - Rebuild with major modifications 	5	<ul style="list-style-type: none"> - New Production Process - Material/Equipment being considered - New Water Treatment process technology
<ul style="list-style-type: none"> - Proven technology outside of our business for same purpose - Little or no design knowledge in house, but available externally - No in house knowledge with construction nor maintenance 	4	<ul style="list-style-type: none"> - New Furnace
<ul style="list-style-type: none"> - Proven technology but limited experience with technology within design team experience - Rebuild with small modification - Rebuild with limited drawings available for review (furnace rebuilds) - Experienced with maintenance of similar asset 	3	
<ul style="list-style-type: none"> - Proven Design team experience - Some in house knowledge - Rebuild to existing asset configuration/small changes i.e. size of pump 	2	
<ul style="list-style-type: none"> - Proven in house design team experience - Drawing available with little or no modifications - Rebuilding to existing drawings / existing proven technology 	1	<ul style="list-style-type: none"> - Replacement in kind

PROJECT ENGINEERING, CHARACTERISTIC by	Score	Note example project
<ul style="list-style-type: none"> - > 300 hours (Total Hours for project including hours spent to date) - 6+ (civil, instrument, electrical, mechanical, process, other) and speciality engineering - Start up / commissioning complex with significant logistical issue related to production, space constraint, # of internal and external stakeholder and inter-dependencies on process across multiple discipline/trades 	5	<ul style="list-style-type: none"> - Multidiscipline engineering such as new plant, expansion plant, new material handling
<ul style="list-style-type: none"> - < 300 hours (Total Hours for project including hours spent to date) - 4+ (civil, instrument, electrical, mechanical, process, other) and speciality engineering - Limited opportunity window to perform planned work 	4	
<ul style="list-style-type: none"> - < 300 hours (Total Hours for project including hours spent to date) - 1 - 3 discipline (civil, instrument, electrical, mechanical, process, other) - Regular maintenance shutdown - Restricted to one area / process - Process upset possible but identified and controllable 	3	
<ul style="list-style-type: none"> - < 100 hours (Total Hours for project including hours spent to date) - 1 - 3 discipline (civil, electrical, mechanical) - Production impact unlikely - NO shutdown or PMP - Start up commissioning is confined to off-line parallel process line with extended opportunity window 	2	<ul style="list-style-type: none"> 1) Change out/repairs to concrete or add catwalk to existing platforms 2) New pump / piping to a process
<ul style="list-style-type: none"> - Single contract - 1 or no interfaces - single work package with minimal engineering - No process upset - Minimal commissioning required with "replace in kind" 	1	<ul style="list-style-type: none"> 1) Change out or installation of slurry pump & check for rotation and function

PROJECT OWNER BUSINESS IMPACT, CHARACTERISTIC by	Score	Note example project
<ul style="list-style-type: none"> - Social - regional or wider & non reversible in medium to long term - Technical - Significant impact to plant/mine process, production significantly reduced - Commercial - Major production & implication with internal and external customers and suppliers 	5	<ul style="list-style-type: none"> 1) Dam Failure 2) Breakdown of Furnace
<ul style="list-style-type: none"> - Social - regional & reversible in medium term - Technical - Moderate impact to plant/mine process with intermediate production reduction and depletion of all in process surge capacity - Commercial - Failure is imminent or has occurred with impact on downstream customers contained at < USD 1 million - USD 10 million 	4	<ul style="list-style-type: none"> 1) Stack failure
<ul style="list-style-type: none"> - Social - Local impact & reversible in medium term - Technical - Minimal impact to plant/mine process- minimal production reduction - failure is pending with a predictable failure data - surge capacity being used to minimize production issues - Commercial - Production at risk minimal \$'s implications and containable impact on downstream customers < USD 100,000 - USD 1 million 	3	<ul style="list-style-type: none"> 1) Treatment plant at community area
<ul style="list-style-type: none"> - Social - Minimal Local impact & reversible in short to medium term - Technical - Production is potentially reduced with minimal impact to plant/mine process - Commercial - Containable impact on downstream customers < USD 10,000 - USD 100,000 	2	<ul style="list-style-type: none"> 1) Public facility
<ul style="list-style-type: none"> - Social - No local Impact - Technical - No impact to plant / mine process with alternative by pass proceeding available to maintain operations - Commercial - Containable impact on downstream customers < USD 10,000 	1	

PROJECT EXTERNAL APPROVAL, CHARACTERISTIC by	Score	Note example project
<ul style="list-style-type: none"> - impact safety or production in multiple plants - External stakeholder impacted including public or regulators - Environmental assessment or government required - Multiple permits and amendments required from multiple agencies - Multiple property owner negotiations required for land acquisitions - Project has significant impact & high potential for VALE (-) impact to public / community 	5	<ul style="list-style-type: none"> - IPPKH, ESDM, Police, etc
<ul style="list-style-type: none"> - Impact safety or production in one other plant - The public or regulatory agencies involved in process with permits and amendments being required - Need to buy land or negotiate easement from multiple parties - Project has significant impact on community & the potential for (-) VAle public publicity 	4	<ul style="list-style-type: none"> - project plant then port, etc
<ul style="list-style-type: none"> - Permit certificates or licences to operate and/or amendments required - Need to buy land or negotiate easement from one or more external stakeholders to VALE (not public or regulators but, possible "one" private citizen) - Project has moderate impact on the community (not visible) & some impact internally on one other plant or group 	3	<ul style="list-style-type: none"> - Forestry, IMB, KLHK
<ul style="list-style-type: none"> - Work off VAle property - Standard building or electrical permits required or TSSA (technical standards and safety authority) but minimal community impact outside plant boundary 	2	<ul style="list-style-type: none"> - IMB
<ul style="list-style-type: none"> - Project has no impact on the community and only impacts internal plant stakeholders - Work on VALE property & no permits required 	1	

LAMPIRAN 2
TABEL KALKULASI M-FTE

Name : Sofyan																				
Position : Senior Electrical Engineer																				
Time Measurement Method : EJ/historical																				
Activity Code	Activity	Estimate Time			Performance Rating	Normal Time (hours)			Allowances	Standard Time (hours)			Frequency per year			Workload Time per Year (hours)			Total Workload Time per Year (hours)	
		Light Duration (hours)	Moderate Duration (hours)	Complex Duration (hours)		Light Duration (hours)	Moderate Duration (hours)	Complex Duration (hours)		Light Duration (hours)	Moderate Duration (hours)	Complex Duration (hours)	Light	Moderate	Complex	Light	Moderate	Complex		
EWP COMPLIANCE - Phase : CAR Development / Project Scoping																				
FE.P1.1	PSD meeting	1	2	2		1	2	2	9%	1.10	2.20	2.20	3	2	0	3.30	4.40	0.00	7.69	
FE.P1.2	Site visit	2	4	8		2	4	8	16%	2.38	4.76	9.52	3	2	0	7.14	9.52	0.00	16.67	
FE.P1.3	Develop PSD form and submit for approval	1	2	2	0.15	1.15	2.3	2.3	9%	1.26	2.53	2.53	3	2	0	3.79	5.05	0.00	8.85	
FE.P1.4	Develop conceptual design (design brief)	4	8	10	0.15	4.6	9.2	11.5	11%	5.17	10.34	12.92	3	2	0	15.51	20.67	0.00	36.18	
FE.P1.5	Develop Preliminary Design (basic design engineering)	4	10	24	0.15	4.6	11.5	27.6	11%	5.17	12.92	31.01	3	2	0	15.51	25.84	0.00	41.35	
FE.P1.6	Preliminary Hazop meeting	1	2	8		1	2	8	9%	1.10	2.20	8.79	3	2	0	3.30	4.40	0.00	7.69	
FE.P1.7	Develop WBS and cost estimate	2	10	24	0.15	2.3	11.5	27.6	11%	2.58	12.92	31.01	3	2	0	7.75	25.84	0.00	33.60	
FE.P1.8	Develop project schedule	1	2	4	0.15	1.15	2.3	4.6	8%	1.25	2.50	5.00	3	2	0	3.75	5.00	0.00	8.75	
EWP COMPLIANCE - Phase : Detail Design / Engineering Work Package (EWP)																				
FE.P2.1	Site visit	2	4	8		2	4	8	16%	2.38	4.76	9.52	3	2	0	7.14	9.52	0.00	16.67	
FE.P2.2	Provide detail engineering calculation (Manual and/or Software)	4	10	32	0.15	4.6	11.5	36.8	14%	5.35	13.37	42.79	3	2	0	16.05	26.74	0.00	42.79	
FE.P2.3	Develop engineering sketch (design draft)	8	16	40	0.15	9.2	18.4	46	11%	10.34	20.67	51.69	3	2	0	31.01	41.35	0.00	72.36	
FE.P2.4	Provide/review material specification and MR/BoM	4	16	40	0.15	4.6	18.4	46	11%	5.17	20.67	51.69	3	2	0	15.51	41.35	0.00	56.85	
FE.P2.5	Review/revise drawings from designer	2	4	10	0.15	2.3	4.6	11.5	11%	2.58	5.17	12.92	3	2	0	7.75	10.34	0.00	18.09	
FE.P2.6	Prepare EWP document and submission	4	8	16	0.15	4.6	9.2	18.4	11%	5.17	10.34	20.67	3	2	0	15.51	20.67	0.00	36.18	
FE.P2.7	Follow up equipment/material procurement - Before PO Issue	8	16	32	0.15	9.2	18.4	36.8	8%	10.00	20.00	40.00	3	2	0	30.00	40.00	0.00	70.00	
EWP COMPLIANCE - PLC / MMI Development (For Instrument discipline only)																				
FE.P3.1	Develop/review functional description																			
FE.P3.2	Develop/review IO list																			
FE.P3.3	Logic programming																			
FE.P3.4	HMI programming																			
FE.P3.5	Logic & HMI test and simulation																			
DESIGN CONFORMITY - Phase : Material Procurement																				
FE.P4.1	Create MIR - Additional Material	2	4	8		2	4	8	8%	2.17	4.35	8.70	2	2	0	4.35	8.70	0.00	13.04	
FE.P4.2	Follow up equipment/material procurement - After PO Issue	4	8	12	0.15	4.6	9.2	13.8	9%	5.05	10.11	15.16	2	2	0	10.11	20.22	0.00	30.33	
FE.P4.3	Factory Acceptance Test (FAT) & Site Acceptance Test (SAT)	0	0	24	0.15	0	0	27.6	14%	0.00	0.00	32.09	2	2	0	0.00	0.00	0.00	0.00	
DESIGN CONFORMITY - Phase : PLC / MMI Development (For Instrument discipline only)																				
FE.P5.1	Logic & HMI test and simulation																			
DESIGN CONFORMITY - Phase : Construction & Commissioning									0%											
FE.P5.2	Provide tender document (pricing schedule, etc.)	2	8	10	0.15	2.30	9.20	11.50	11%	2.58	10.34	12.92	2	2	0	5.17	20.67	0.00	25.84	
FE.P5.3	Pre-tender meeting and site visit with contractor	2	4	4		2.00	4.00	4.00	17%	2.41	4.82	4.82	2	2	0	4.82	9.64	0.00	14.46	
FE.P5.4	Award tender process (clarification and pre-award meeting, KOM)	0	2	2		0.00	2.00	2.00	14%	0.00	2.33	2.33	2	2	0	0.00	4.65	0.00	4.65	
FE.P5.5	Construction progress meeting	8	16	32		8.00	16.00	32.00	7%	8.60	17.20	34.41	2	2	0	17.20	34.41	0.00	51.61	
FE.P5.6	Construction as assistance, QA/QC inspection, and problem solving	8	24	48	0.15	9.20	27.60	55.20	19%	11.36	34.07	68.15	2	2	0	22.72	68.15	0.00	90.86	
FE.P5.7	Test and commissioning	8	30	60	0.15	9.20	34.50	69.00	19%	11.36	42.59	85.19	2	2	0	22.72	85.19	0.00	107.90	
FE.P5.8	Safety Observation & Inspection (SOI)	1	2	4		1.00	2.00	4.00	11%	1.12	2.25	4.49	2	2	0	2.25	4.49	0.00	6.74	
DESIGN CONFORMITY - Phase : Close Out																				
FE.P5.9	Prepare punch list and follow up to construction team/others	2	4	8		2	4	8	10%	2.22	4.44	8.89	2	2	0	4.44	8.89	0.00	13.33	
FE.P5.9.1	Prepare mark-up and as-built drawing	2	4	8	0.15	2.3	4.6	9.2	8%	2.50	5.00	10.00	2	2	0	5.00	10.00	0.00	15.00	
FE.P5.9.2	Prepare and submit PCC, OCC, CCC and hand over document for approval	1	2	2	0.15	1.15	2.3	2.3	7%	1.24	2.47	2.47	2	2	0	2.47	4.95	0.00	7.42	
																	Total Workload Time	854.91		
																	FTE of the Company	1704		
																	FTE of the Engineer	0.50		

Name	: Iwan Adam																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
------	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Name	: Zulfikar Ibnu Mas'ud																		
Position	: Electrical Engineer																		
Time Measurement Method	: EJ/historical																		
Activity Code	Activity	Estimate Time			Performance Rating	Normal Time (hours)			Allowances	Standard Time (hours)			Frequency per year			Workload Time per Year (hours)			Total Workload Time per Year (hours)
		Light Duration (hours)	Moderate Duration (hours)	Complex Duration (hours)		Light Duration (hours)	Moderate Duration (hours)	Complex Duration (hours)		Light Duration (hours)	Moderate Duration (hours)	Complex Duration (hours)	Light	Moderate	Complex	Light	Moderate	Complex	
EWP COMPLIANCE - Phase : CAR Development / Project Scoping																			
FE.P1.1	PSD meeting	1	2	2		1	2	2	9%	1.10	2.20	2.20	10	4	1	10.99	8.79	2.20	21.98
FE.P1.2	Site visit	2	4	8		2	4	8	16%	2.38	4.76	9.52	10	4	1	23.81	19.05	9.52	52.38
FE.P1.3	Develop PSD form and submit for approval	1	2	2	0.14	1.14	2.28	2.28	9%	1.25	2.51	2.51	10	4	1	12.53	10.02	2.51	25.05
FE.P1.4	Develop conceptual design (design brief)	4	8	10	0.14	4.56	9.12	11.4	11%	5.12	10.25	12.81	10	4	1	51.24	40.99	12.81	105.03
FE.P1.5	Develop Preliminary Design (basic design engineering)	4	10	24	0.14	4.56	11.4	27.36	11%	5.12	12.81	30.74	10	4	1	51.24	51.24	30.74	133.21
FE.P1.6	Preliminary Hazop meeting	1	2	8		1	2	8	9%	1.10	2.20	8.79	10	4	1	10.99	8.79	8.79	28.57
FE.P1.7	Develop WBS and cost estimate	2	10	24	0.14	2.28	11.4	27.36	11%	2.56	12.81	30.74	10	4	1	25.62	51.24	30.74	107.60
FE.P1.8	Develop project schedule	1	2	4	0.14	1.14	2.28	4.56	8%	1.24	2.48	4.96	10	4	1	12.39	9.91	4.96	27.26
EWP COMPLIANCE - Phase : Detail Design / Engineering Work Package (EWP)																			
FE.P2.1	Site visit	2	4	8		2	4	8	16%	2.38	4.76	9.52	10	4	1	23.81	19.05	9.52	52.38
FE.P2.2	Provide detail engineering calculation (Manual and/or Software)	4	10	32	0.14	4.56	11.4	36.48	14%	5.30	13.26	42.42	10	4	1	53.02	53.02	42.42	148.47
FE.P2.3	Develop engineering sketch (design draft)	8	16	40	0.14	9.12	18.24	45.6	11%	10.25	20.49	51.24	10	4	1	102.47	81.98	51.24	235.69
FE.P2.4	Provide/review material specification and MR/BoM	4	16	40	0.14	4.56	18.24	45.6	11%	5.12	20.49	51.24	10	4	1	51.24	81.98	51.24	184.45
FE.P2.5	Review/revise drawings from designer	2	4	10	0.14	2.28	4.56	11.4	11%	2.56	5.12	12.81	10	4	1	25.62	20.49	12.81	58.92
FE.P2.6	Prepare EWP document and submission	4	8	16	0.14	4.56	9.12	18.24	11%	5.12	10.25	20.49	10	4	1	51.24	40.99	20.49	112.72
FE.P2.7	Follow up equipment/material procurement - Before PO Issue	8	16	32	0.14	9.12	18.24	36.48	8%	9.91	19.83	39.65	10	4	1	99.13	79.30	39.65	218.09
EWP COMPLIANCE - PLC / MMI Development (For Instrument discipline only)																			
FE.P3.1	Develop/review functional description																		
FE.P3.2	Develop/review IO list																		
FE.P3.3	Logic programming																		
FE.P3.4	HMI programming																		
FE.P3.5	Logic & HMI test and simulation																		
DESIGN CONFORMITY - Phase : Material Procurement																			
FE.P4.1	Create MIR - Additional Material	2	4	8		2	4	8	8%	2.17	4.35	8.70	3	3	0	6.52	13.04	0.00	19.57
FE.P4.2	Follow up equipment/ material procurement - After PO Issue	4	8	12	0.14	4.56	9.12	13.68	9%	5.01	10.02	15.03	3	3	0	15.03	30.07	0.00	45.10
FE.P4.3	Factory Acceptance Test (FAT) & Site Acceptance Test (SAT)	0	0	24	0.14	0	0	27.36	14%	0.00	0.00	31.81	3	3	0	0.00	0.00	0.00	0.00
DESIGN CONFORMITY - Phase : PLC / MMI Development (For Instrument discipline only)																			
FE.P5.1	Logic & HMI test and simulation																		
DESIGN CONFORMITY - Phase : Construction & Commissioning																			
FE.P5.2	Provide tender document (pricing schedule, etc.)	2	8	10	0.14	2.28	9.12	11.4	11%	2.56	10.25	12.81	3	3	0	7.69	30.74	0.00	38.43
FE.P5.3	Pre-tender meeting and site visit with contractor	2	4	4		2	4	4	17%	2.41	4.82	4.82	3	3	0	7.23	14.46	0.00	21.69
FE.P5.4	Award tender process (clarification and pre-award meeting, KOM)	0	2	2		0	2	2	14%	0.00	2.33	2.33	3	3	0	0.00	6.98	0.00	6.98
FE.P5.5	Construction progress meeting	8	16	32		8	16	32	7%	8.60	17.20	34.41	3	3	0	25.81	51.61	0.00	77.42
FE.P5.6	Construction assistance, QA/QC inspection, and problem solving	8	24	48	0.14	9.12	27.36	54.72	19%	11.26	33.78	67.56	3	3	0	33.78	101.33	0.00	135.11
FE.P5.7	Test and commissioning	8	30	60	0.14	9.12	34.2	68.4	19%	11.26	42.22	84.44	3	3	0	33.78	126.67	0.00	160.44
FE.P5.8	Safety Observation & Inspection (SOI)	1	2	4		1	2	4	11%	1.12	2.25	4.49	3	3	0	3.37	6.74	0.00	10.11
DESIGN CONFORMITY - Phase : Close Out																			
FE.P5.9	Prepare punch list and follow up to construction team/others	2	4	8		2	4	8	10%	2.22	4.44	8.89	3	3	0	6.67	13.33	0.00	20.00
FE.P5.9.1	Prepare mark-up and as-built drawing	2	4	8	0.14	2.28	4.56	9.12	8%	2.48	4.96	9.91	3	3	0	7.43	14.87	0.00	22.30
FE.P5.9.2	Prepare and submit PCC, OCC, CCC and hand over document for approval	1	2	2	0.14	1.14	2.28	2.28	7%	1.23	2.45	2.45	3	3	0	3.68	7.35	0.00	11.03
																	Total Workload Time	2079.98	
																	FTE of the Company	1704	
																	FTE of the Engineer	1.22	

Name	: Muh. Ihsan																			
Position	: Electrical Engineer																			
Time Measurement Method	: EJ/historical																			
Activity Code	Activity	Estimate Time			Performance Rating	Normal Time (hours)			Allowances	Standard Time (hours)			Frequency per year			Workload Time per Year (hours)			Total Workload Time per Year (hours)	
		Light Duration (hours)	Moderate Duration (hours)	Complex Duration (hours)		Light Duration (hours)	Moderate Duration (hours)	Complex Duration (hours)		Light Duration (hours)	Moderate Duration (hours)	Complex Duration (hours)	Light	Moderate	Complex	Light	Moderate	Complex		
EWP COMPLIANCE - Phase : CAR Development / Project Scoping																				
FEP1.1	PSD meeting	1	2	2		1	2	2	9%	1.10	2.20	2.20	7	3	0	7.69	6.59	0.00	14.29	
FEP1.2	Site visit	2	4	8		2	4	8	16%	2.38	4.76	9.52	7	3	0	16.67	14.29	0.00	30.95	
FEP1.3	Develop PSD form and submit for approval	1	2	2	0.14	1.14	2.28	2.28	9%	1.25	2.51	2.51	7	3	0	8.77	7.52	0.00	16.29	
FEP1.4	Develop conceptual design (design brief)	4	8	10	0.14	4.56	9.12	11.4	11%	5.12	10.25	12.81	7	3	0	35.87	30.74	0.00	66.61	
FEP1.5	Develop Preliminary Design (basic design engineering)	4	10	24	0.14	4.56	11.4	27.36	11%	5.12	12.81	30.74	7	3	0	35.87	38.43	0.00	74.29	
FEP1.6	Preliminary Hazop meeting	1	2	8		1	2	8	9%	1.10	2.20	8.79	7	3	0	7.69	6.59	0.00	14.29	
FEP1.7	Develop WBS and cost estimate	2	10	24	0.14	2.28	11.4	27.36	11%	2.56	12.81	30.74	7	3	0	17.93	38.43	0.00	56.36	
FEP1.8	Develop project schedule	1	2	4	0.14	1.14	2.28	4.56	8%	1.24	2.48	4.96	7	3	0	8.67	7.43	0.00	16.11	
EWP COMPLIANCE - Phase : Detail Design / Engineering Work Package (EWP)																				
FEP2.1	Site visit	2	4	8		2	4	8	16%	2.38	4.76	9.52	7	3	0	16.67	14.29	0.00	30.95	
FEP2.2	Provide detail engineering calculation (Manual and/or Software)	4	10	32	0.14	4.56	11.4	36.48	14%	5.30	13.26	42.42	7	3	0	37.12	39.77	0.00	76.88	
FEP2.3	Develop engineering sketch (design draft)	8	16	40	0.14	9.12	18.24	45.6	11%	10.25	20.49	51.24	7	3	0	71.73	61.48	0.00	133.21	
FEP2.4	Provide/review material specification and MR/BoM	4	16	40	0.14	4.56	18.24	45.6	11%	5.12	20.49	51.24	7	3	0	35.87	61.48	0.00	97.35	
FEP2.5	Review/revise drawings from designer	2	4	10	0.14	2.28	4.56	11.4	11%	2.56	5.12	12.81	7	3	0	17.93	15.37	0.00	33.30	
FEP2.6	Prepare EWP document and submission	4	8	16	0.14	4.56	9.12	18.24	11%	5.12	10.25	20.49	7	3	0	35.87	30.74	0.00	66.61	
FEP2.7	Follow up equipment/material procurement - Before PO Issue	8	16	32	0.14	9.12	18.24	36.48	8%	9.91	19.83	39.65	7	3	0	69.39	59.48	0.00	128.87	
EWP COMPLIANCE - PLC / MMI Development (For Instrument discipline only)																				
FEP3.1	Develop/review functional description																			
FEP3.2	Develop/review IO list																			
FEP3.3	Logic programming																			
FEP3.4	HMI programming																			
FEP3.5	Logic & HMI test and simulation																			
DESIGN CONFORMITY - Phase : Material Procurement																				
FEP4.1	Create MIR - Additional Material	2	4	8		2	4	8	8%	2.17	4.35	8.70	14	2	1	30.43	8.70	8.70	47.83	
FEP4.2	Follow up equipment/material procurement - After PO Issue	4	8	12	0.14	4.56	9.12	13.68	9%	5.01	10.02	15.03	14	2	1	70.15	20.04	15.03	105.23	
FEP4.3	Factory Acceptance Test (FAT) & Site Acceptance Test (SAT)	0	0	24	0.14	0	0	27.36	14%	0.00	0.00	31.81	14	2	1	0.00	0.00	31.81	31.81	
DESIGN CONFORMITY - Phase : PLC / MMI Development (For Instrument discipline only)																				
FEP5.1	Logic & HMI test and simulation																			
DESIGN CONFORMITY - Phase : Construction & Commissioning																				
FEP5.2	Provide tender document (pricing schedule, etc.)	2	8	10	0.14	2.28	9.12	11.4	11%	2.56	10.25	12.81	14	2	1	35.87	20.49	12.81	69.17	
FEP5.3	Pre-tender meeting and site visit with contractor	2	4	4		2	4	4	17%	2.41	4.82	4.82	14	2	1	33.73	9.64	4.82	48.19	
FEP5.4	Award tender process (clarification and pre-award meeting, KOM)	0	2	2		0	2	2	14%	0.00	2.33	2.33	14	2	1	0.00	4.65	2.33	6.98	
FEP5.5	Construction progress meeting	8	16	32		8	16	32	7%	8.60	17.20	34.41	14	2	1	120.43	34.41	34.41	189.25	
FEP5.6	Construction assistance, QA/QC inspection, and problem solving	8	24	48	0.14	9.12	27.36	54.72	19%	11.26	33.78	67.56	14	2	1	157.63	67.56	67.56	292.74	
FEP5.7	Test and commissioning	8	30	60	0.14	9.12	34.2	68.4	19%	11.26	42.22	84.44	14	2	1	157.63	84.44	84.44	326.52	
FEP5.8	Safety Observation & Inspection (SOI)	1	2	4		1	2	4	11%	1.12	2.25	4.49	14	2	1	15.73	4.49	4.49	24.72	
DESIGN CONFORMITY - Phase : Close Out																				
FEP5.9	Prepare punch list and follow up to construction team/others	2	4	8		2	4	8	10%	2.22	4.44	8.89	14	2	1	31.11	8.89	8.89	48.89	
FEP5.9.1	Prepare mark-up and as-built drawing	2	4	8	0.14	2.28	4.56	9.12	8%	2.48	4.96	9.91	14	2	1	34.70	9.91	9.91	54.52	
FEP5.9.2	Prepare and submit PCC, OCC, CCC and hand over document for approval	1	2	2	0.14	1.14	2.28	2.28	7%	1.23	2.45	2.45	14	2	1	17.16	4.90	2.45	24.52	
																	Total Workload Time		2126.72	
																	FTE of the Company		1704	
																	FTE of the Engineer		1.25	

Name	: Sofyadi W. Sofyan																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		</
------	---------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	----

Name	: Rachmat S. Putra																			
Position	: Jr. Electrical Engineer																			
Time Measurement Method	: EJ/historical																			
Activity Code	Activity	Estimate Time			Performance Rating	Normal Time (hours)			Allowances	Standard Time (hours)			Frequency per year			Workload Time per Year (hours)			Total Workload Time per Year (hours)	
		Light Duration (hours)	Moderate Duration (hours)	Complex Duration (hours)		Light Duration (hours)	Moderate Duration (hours)	Complex Duration (hours)		Light Duration (hours)	Moderate Duration (hours)	Complex Duration (hours)	Light	Moderate	Complex	Light	Moderate	Complex		
EWP COMPLIANCE - Phase : CAR Development / Project Scoping																				
FEP1.1	PSD meeting	1	2	2		1	2	2	9%	1.10	2.20	2.20	0	9	4	0.00	19.78	8.79	28.57	
FEP1.2	Site visit	2	4	8		2	4	8	16%	2.38	4.76	9.52	0	9	4	0.00	42.86	38.10	80.95	
FEP1.3	Develop PSD form and submit for approval	1	2	2	0.07	1.07	2.14	2.14	9%	1.18	2.35	2.35	0	9	4	0.00	21.16	9.41	30.57	
FEP1.4	Develop conceptual design (design brief)	4	8	10	0.07	4.28	8.56	10.7	11%	4.81	9.62	12.02	0	9	4	0.00	86.56	48.09	134.65	
FEP1.5	Develop Preliminary Design (basic design engineering)	4	10	24	0.07	4.28	10.7	25.68	11%	4.81	12.02	28.85	0	9	4	0.00	108.20	115.42	223.62	
FEP1.6	Preliminary Hazop meeting	1	2	8		1	2	8	9%	1.10	2.20	8.79	0	9	4	0.00	19.78	35.16	54.95	
FEP1.7	Develop WBS and cost estimate	2	10	24	0.07	2.14	10.7	25.68	11%	2.40	12.02	28.85	0	9	4	0.00	108.20	115.42	223.62	
FEP1.8	Develop project schedule	1	2	4	0.07	1.07	2.14	4.28	8%	1.16	2.33	4.65	0	9	4	0.00	20.93	18.61	39.54	
EWP COMPLIANCE - Phase : Detail Design / Engineering Work Package (EWP)																				
FEP2.1	Site visit	2	4	8		2	4	8	16%	2.38	4.76	9.52	0	9	4	0.00	42.86	38.10	80.95	
FEP2.2	Provide detail engineering calculation (Manual and/or Software)	4	10	32	0.07	4.28	10.7	34.24	14%	4.98	12.44	39.81	0	9	4	0.00	111.98	159.26	271.23	
FEP2.3	Develop engineering sketch (design draft)	8	16	40	0.07	8.56	17.12	42.8	11%	9.62	19.24	48.09	0	9	4	0.00	173.12	192.36	365.48	
FEP2.4	Provide/review material specification and MR/BoM	4	16	40	0.07	4.28	17.12	42.8	11%	4.81	19.24	48.09	0	9	4	0.00	173.12	192.36	365.48	
FEP2.5	Review/revise drawings from designer	2	4	10	0.07	2.14	4.28	10.7	11%	2.40	4.81	12.02	0	9	4	0.00	43.28	48.09	91.37	
FEP2.6	Prepare EWP document and submission	4	8	16	0.07	4.28	8.56	17.12	11%	4.81	9.62	19.24	0	9	4	0.00	86.56	76.94	163.51	
FEP2.7	Follow up equipment/material procurement - Before PO Issue	8	16	32	0.07	8.56	17.12	34.24	8%	9.30	18.61	37.22	0	9	4	0.00	167.48	148.87	316.35	
EWP COMPLIANCE - PLC / MMI Development (For Instrument discipline only)																				
FEP3.1	Develop/review functional description																			
FEP3.2	Develop/review IO list																			
FEP3.3	Logic programming																			
FEP3.4	HMI programming																			
FEP3.5	Logic & HMI test and simulation																			
DESIGN CONFORMITY - Phase : Material Procurement																				
FEP4.1	Create MIR - Additional Material	2	4	8		2	4	8	8%	2.17	4.35	8.70	2	2	1	4.35	8.70	8.70	21.74	
FEP4.2	Follow up equipment/material procurement - After PO Issue	4	8	12	0.07	4.28	8.56	12.84	9%	4.70	9.41	14.11	2	2	1	9.41	18.81	14.11	42.33	
FEP4.3	Factory Acceptance Test (FAT) & Site Acceptance Test (SAT)	0	0	24	0.07	0	0	25.68	14%	0.00	0.00	29.86	2	2	1	0.00	0.00	29.86	29.86	
DESIGN CONFORMITY - Phase : PLC / MMI Development (For Instrument discipline only)																				
FEP5.1	Logic & HMI test and simulation																			
DESIGN CONFORMITY - Phase : Construction & Commissioning																				
FEP5.2	Provide tender document (pricing schedule, etc.)	2	8	10	0.07	2.14	8.56	10.7	11%	2.40	9.62	12.02	2	2	1	4.81	19.24	12.02	36.07	
FEP5.3	Pre-tender meeting and site visit with contractor	2	4	4		2	4	4	17%	2.41	4.82	4.82	2	2	1	4.82	9.64	4.82	19.28	
FEP5.4	Award tender process (clarification and pre-award meeting, KOM)	0	2	2		0	2	2	14%	0.00	2.33	2.33	2	2	1	0.00	4.65	2.33	6.98	
FEP5.5	Construction progress meeting	8	16	32		8	16	32	7%	8.60	17.20	34.41	2	2	1	17.20	34.41	34.41	86.02	
FEP5.6	Construction assistance, QA/QC inspection, and problem solving	8	24	48	0.07	8.56	25.68	51.36	19%	10.57	31.70	63.41	2	2	1	21.14	63.41	63.41	147.95	
FEP5.7	Test and commissioning	8	30	60	0.07	8.56	32.1	64.2	19%	10.57	39.63	79.26	2	2	1	21.14	79.26	79.26	179.65	
FEP5.8	Safety Observation & Inspection (SOI)	1	2	4		1	2	4	11%	1.12	2.25	4.49	2	2	1	2.25	4.49	4.49	11.24	
DESIGN CONFORMITY - Phase : Close Out																				
FEP5.9	Prepare punch list and follow up to construction team/others	2	4	8		2	4	8	10%	2.22	4.44	8.89	2	2	1	4.44	8.89	8.89	22.22	
FEP5.9.1	Prepare mark-up and as-built drawing	2	4	8	0.07	2.14	4.28	8.56	8%	2.33	4.65	9.30	2	2	1	4.65	9.30	9.30	23.26	
FEP5.9.2	Prepare and submit PCC, OCC, CCC and hand over document for approval	1	2	2	0.07	1.07	2.14	2.14	7%	1.15	2.30	2.30	2	2	1	2.30	4.60	2.30	9.20	
																	Total Workload Time	3106.65		
																	FTE of the Company	1784		
																	FTE of the Engineer	1.74		

Name	: Christian Yohanis
Position	: Jr. Electrical Engineer
Time Measurement Method	: EJ/historical

Activity Code	Activity	Estimate Time				Normal Time (hours)				Allowances	Standard Time (hours)			Frequency per year			Workload Time per Year (hours)			Total Workload Time per Year (hours)
		Light Duration (hours)	Moderate Duration (hours)	Complex Duration (hours)	Performance Rating	Light Duration (hours)	Moderate Duration (hours)	Complex Duration (hours)	Light Duration (hours)		Moderate Duration (hours)	Complex Duration (hours)	Light	Moderate	Complex	Light	Moderate	Complex		
EWP COMPLIANCE - Phase : CAR Development / Project Scoping																				
FE.P1.1	PSD meeting	1	2	2		1	2	2	9%	1.10	2.20	2.20	3	1	1	3.30	2.20	2.20	7.69	
FE.P1.2	Site visit	2	4	8		2	4	8	16%	2.38	4.76	9.52	3	1	1	7.14	4.76	9.52	21.43	
FE.P1.3	Develop PSD formand submit for approval	1	2	2	0.08	1.08	2.16	2.16	9%	1.19	2.37	2.37	3	1	1	3.56	2.37	2.37	8.31	
FE.P1.4	Develop conceptual design (design brief)	4	8	10	0.08	4.32	8.64	10.8	11%	4.85	9.71	12.13	3	1	1	14.56	9.71	12.13	36.40	
FE.P1.5	Develop Preliminary Design (basic design engineering)	4	10	24	0.08	4.32	10.8	25.92	11%	4.85	12.13	29.12	3	1	1	14.56	12.13	29.12	55.82	
FE.P1.6	Preliminary Hazop meeting	1	2	8		1	2	8	9%	1.10	2.20	8.79	3	1	1	3.30	2.20	8.79	14.29	
FE.P1.7	Develop WBS and cost estimate	2	10	24	0.08	2.16	10.8	25.92	11%	2.43	12.13	29.12	3	1	1	7.28	12.13	29.12	48.54	
FE.P1.8	Develop project schedule	1	2	4	0.08	1.08	2.16	4.32	8%	1.17	2.35	4.70	3	1	1	3.52	2.35	4.70	10.57	
EWP COMPLIANCE - Phase : Detail Design / Engineering Work Package (EWP)																				
FE.P2.1	Site visit	2	4	8		2	4	8	16%	2.38	4.76	9.52	3	1	1	7.14	4.76	9.52	21.43	
FE.P2.2	Provide detail engineering calculation (Manual and/or Software)	4	10	32	0.08	4.32	10.8	34.56	14%	5.02	12.56	40.19	3	1	1	15.07	12.56	40.19	67.81	
FE.P2.3	Develop engineering sketch (design draft)	8	16	40	0.08	8.64	17.28	43.2	11%	9.71	19.42	48.54	3	1	1	29.12	19.42	48.54	97.08	
FE.P2.4	Provide/review material specification and MR/BoM	4	16	40	0.08	4.32	17.28	43.2	11%	4.85	19.42	48.54	3	1	1	14.56	19.42	48.54	82.52	
FE.P2.5	Review/revise drawings from designer	2	4	10	0.08	2.16	4.32	10.8	11%	2.43	4.85	12.13	3	1	1	7.28	4.85	12.13	24.27	
FE.P2.6	Prepare EWP document and submission	4	8	16	0.08	4.32	8.64	17.28	11%	4.85	9.71	19.42	3	1	1	14.56	9.71	19.42	43.69	
FE.P2.7	Follow up equipment/material procurement - Before PO Issue	8	16	32	0.08	8.64	17.28	34.56	8%	9.39	18.78	37.57	3	1	1	28.17	18.78	37.57	84.52	
EWP COMPLIANCE - PLC / MMI Development (For Instrument discipline only)																				
FE.P3.1	Develop/review functional description																			
FE.P3.2	Develop/review IO list																			
FE.P3.3	Logic programming																			
FE.P3.4	HMI programming																			
FE.P3.5	Logic & HMI test and simulation																			
DESIGN CONFORMITY - Phase : Material Procurement																				
FE.P4.1	Create MIR - Additional Material	2	4	8		2	4	8	8%	2.17	4.35	8.70	2	3	1	4.35	13.04	8.70	26.09	
FE.P4.2	Follow up equipment/material procurement - After PO Issue	4	8	12	0.08	4.32	8.64	12.96	9%	4.75	9.49	14.24	2	3	1	9.49	28.48	14.24	52.22	
FE.P4.3	Factory Acceptance Test (FAT) & Site Acceptance Test (SAT)	0	0	24	0.08	0	0	25.92	14%	0.00	0.00	30.14	2	3	1	0.00	0.00	30.14	30.14	
DESIGN CONFORMITY - Phase : PLC / MMI Development (For Instrument discipline only)																				
FE.P5.1	Logic & HMI test and simulation																			
DESIGN CONFORMITY - Phase : Construction & Commissioning																				
FE.P5.2	Provide tender document (pricing schedule, etc.)	2	8	10	0.08	2.16	8.64	10.8	11%	2.43	9.71	12.13	2	3	1	4.85	29.12	12.13	46.11	
FE.P5.3	Pre-tender meeting and site visit with contractor	2	4	4		2	4	4	17%	2.41	4.82	4.82	2	3	1	4.82	14.46	4.82	24.10	
FE.P5.4	Award tender process (clarification and pre-award meeting, KOM)	0	2	2		0	2	2	14%	0.00	2.33	2.33	2	3	1	0.00	6.98	2.33	9.30	
FE.P5.5	Construction progress meeting	8	16	32		8	16	32	7%	8.60	17.20	34.41	2	3	1	17.20	51.61	34.41	103.23	
FE.P5.6	Construction assistance, QA/QC inspection, and problemsolving	8	24	48	0.08	8.64	25.92	51.84	19%	10.67	32.00	64.00	2	3	1	21.33	96.00	64.00	181.33	
FE.P5.7	Test and commissioning	8	30	60	0.08	8.64	32.4	64.8	19%	10.67	40.00	80.00	2	3	1	21.33	120.00	80.00	221.33	
FE.P5.8	Safety Observation & Inspection (SOI)	1	2	4	0.08	1.08	2.16	4.32	11%	1.21	2.43	4.85	2	3	1	2.43	7.28	4.85	14.56	
DESIGN CONFORMITY - Phase : Close Out																				
FE.P5.9	Prepare punch list and follow up to construction team/others	2	4	8		2	4	8	10%	2.22	4.44	8.89	2	3	1	4.44	13.33	8.89	26.67	
FE.P5.9.1	Prepare mark-up and as-built drawing	2	4	8	0.08	2.16	4.32	8.64	8%	2.35	4.70	9.39	2	3	1	4.70	14.09	9.39	28.17	
FE.P5.9.2	Prepare and submit PCC, OCC, CCC and hand over document for approval	1	2	2	0.08	1.08	2.16	2.16	7%	1.16	2.32	2.32	2	3	1	2.32	6.97	2.32	11.61	
																		Total Workload Time		1399.22
																		FTE of the Company		1784
																		FTE of the Engineer		0.78

[illegible]

LAMPIRAN 3

FORM KUESIONER NASA-TLX

SURVEY FORM

Tujuan Survey

Mengetahui pembobotan dari masing-masing indikator beban kerja kepada para karyawan posisi Engineer di bagian Electrical/Instrument Departemen Engineering Services, sehingga dapat diketahui besar beban yang dirasakan setiap pekerja.

Survei ini dilakukan untuk pengambilan data guna penyelesaian Case Base Report dengan judul "ANALISA BEBAN KERJA DENGAN METODE MODIFIED FULL TIME EQUIVALENT (M-FTE) DAN NASA-TLX UNTUK MENGOPTIMALKAN JUMLAH ENGINEER DI DEPARTEMEN ENGINEERING SERVICES ELECTRICAL/INSTRUMENT SECTION (Laporan Studi Kasus di PT Vale Indonesia Tbk)", sebagai salah syarat memperoleh gelar Magister Teknik, jurusan Teknik Sistem dan Industri, Institut Teknologi Sepuluh Nopember (ITS) Surabaya.

Identitas Peneliti

Nama : Yunita Rahmuddin, ST
NRP : 02411850077036
Departemen : Teknik Sistem dan Industri
Fakultas : Teknologi Industri dan Rekayasa Sistem
Universitas : Institut Teknologi Sepuluh Nopember (ITS) Surabaya
No HP : 0811423800
Email : Yunita.Rahmuddin@gmail.com

Identitas Responden

Nama :
Jabatan :
Bagian :
Departemen :
Paraf :

Kuesioner ini terdiri dari dua jenis pertanyaan yang keduanya menggunakan indikator yang sama. Berikut adalah definisi dari masing-masing indikator.

Kebutuhan Mental KM : Seberapa sering pekerjaan anda melibatkan kerja otak, seperti mengambil keputusan, berpikir cepat, atau mengingat.

Kebutuhan Fisik KF : Seberapa sering pekerjaan anda melibatkan kerja otot, seperti mengangkat, mengendarai kendaraan, mendorong, dan lain-lain

Kebutuhan Waktu KW : Seberapa besar tekanan yang anda rasakan mengenai waktu penyelesaian pekerjaan, apakah pekerjaan anda perlahan tapi santai ataukah cepat tapi melelahkan?

Performansi Kerja PK : Seberapa besar keberhasilan yang anda capai dan seberapa puas yang anda rasakan mengenai keberhasilan anda.

Tingkat Frustrasi TS : Seberapa tidak aman, tidak putus asa, tersinggung, terganggu, dibandingkan dengan perasaan aman, nyaman, dan kepuasan diri yang dirasakan.

Usaha Fisik Dan Mental U : Seberapa besar pekerjaan anda yang berhubungan dengan pekerjaan fisik dan pekerjaan yang memerlukan pemikiran dilakukan untuk menyelesaikan pekerjaan anda.

I. KUISIONER PERBANDINGAN BERPASANGAN UNTUK INDIKATOR

Pertunjuk Pengisian :

Berilah tanda centang (v) pada salah satu indikator dari setiap perbandingan berpasangan yang menurut anda paling berpengaruh dalam melakukan pekerjaan.

NO	INDIKATOR	KODE	✓	INDIKATOR	KODE	✓
1	Kebutuhan Fisik	KF		Kebutuhan Mental	KM	
2	Kebutuhan Waktu	KW		Kebutuhan Mental	KM	
3	Performansi Kerja	PK		Kebutuhan Mental	KM	
4	Usaha Fisik dan Mental	U		Kebutuhan Mental	KM	
5	Tingkat Frustrasi	TS		Kebutuhan Mental	KM	
6	Kebutuhan Waktu	KW		Kebutuhan Fisik	KF	
7	Performansi Kerja	PK		Kebutuhan Fisik	KF	
8	Usaha Fisik dan Mental	U		Kebutuhan Fisik	KF	
9	Tingkat Frustrasi	TS		Kebutuhan Waktu	KW	
10	Performansi Kerja	PK		Kebutuhan Fisik	KW	
11	Usaha Fisik dan Mental	U		Kebutuhan Waktu	KW	
12	Tingkat Frustrasi	TS		Kebutuhan Waktu	KW	
13	Usaha Fisik dan Mental	U		Performansi Kerja	PK	
14	Tingkat Frustrasi	TS		Performansi Kerja	PK	
15	Usaha Fisik dan Mental	U		Tingkat Frustrasi	TS	

II. KUISIONER PEMBOBOTAN INDIKATOR

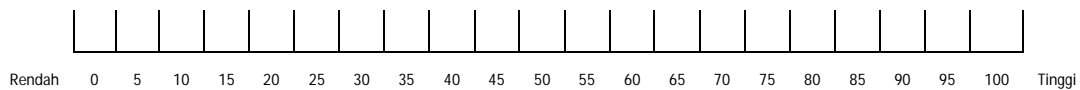
Petunjuk Pengisian :

Berikan tanda X pada skala sesuai tingkat faktor yang Anda alami selama bekerja dengan skala penilaian dibawah ini:

Nomer	Range Nilai	Kategori Beban Kerja
1	0% - 9%	Rendah
2	10% - 29%	Sedang
3	30% - 49%	Agak Tinggi
4	50% - 79%	Tinggi
5	80% - 100%	Tinggi Sekali

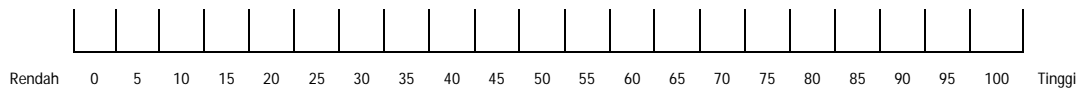
1. Mental Demand (MD)

Seberapa besar usaha mental yang dibutuhkan untuk menyelesaikan pekerjaan ini:



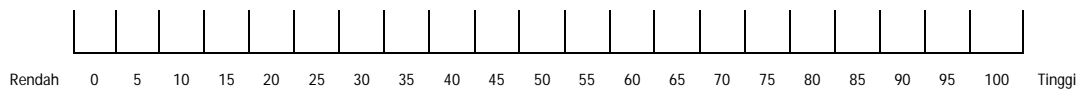
2. Physical Demand (PD)

Seberapa besar usaha fisik yang dibutuhkan untuk menyelesaikan pekerjaan ini:



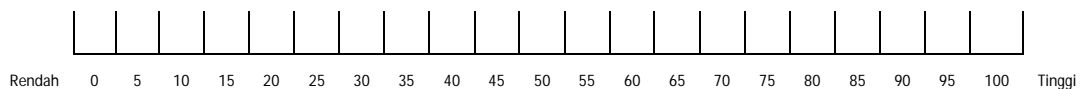
3. Temporal Demand (TD)

Seberapa besar tekanan yang dirasakan berkaitan dengan waktu untuk menyelesaikan pekerjaan ini:



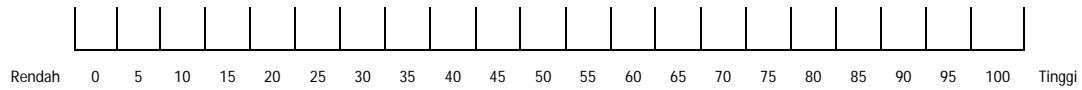
4. Own Performance (OP)

Seberapa besar tingkat keberhasilan yang dibutuhkan untuk menyelesaikan pekerjaan ini:



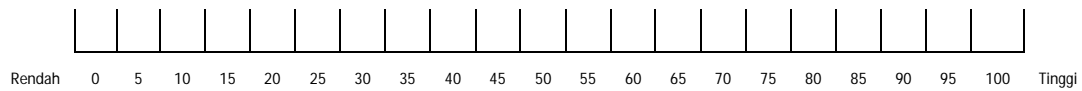
5. Effort (EF)

Seberapa besar kerja mental dan fisik yang dibutuhkan untuk menyelesaikan pekerjaan ini:



6. Frustration (FR)

Seberapa besar kecemasan, perasaan tertekan, dan stress yang dirasakan untuk menyelesaikan pekerjaan ini:



TERIMA KASIH ATAS PARTISIPASI ANDA

Kerahasiaan data akan dijaga dan hanya digunakan untuk tujuan penulisan tugas akhir (Case Based Report).

LAMPIRAN 4
TABEL KALKULASI NASA-TLX

Name	Position	Age	Years of Experience	Rating						Weight						Rating x Weight						WWL	Score
				MD	PD	TD	OP	EF	FL	MD	PD	TD	OP	EF	FL	Mental Demand (MD)	Physical Demand (PD)	Temporal Demand (TD)	Own Performance (OP)	Effort (EF)	Frustration Level (FL)		
Busran Mahmud	Instrument Engineer	36	8	70	65	80	90	75	65	2	0	5	5	3	0	140	0	400	450	225	0	1215	81.00
Leo Agung A. Pumomo	Instrument Engineer	35	8	60	45	60	80	85	65	3	0	2	3	5	2	180	0	120	240	425	130	1095	73.00
Zulkifli Hamzah	Instrument Engineer	42	16	95	75	85	90	60	60	2	0	5	4	4	0	190	0	425	360	240	0	1215	81.00
Maharani Hasan	Jr. Instrument Engineer	24	2	90	65	100	90	95	95	1	4	1	2	2	5	90	260	100	180	190	475	1295	86.33
Muhammad Ihsan	Electrical Engineer	36	8	95	80	95	95	95	85	2	0	4	3	4	2	190	0	380	285	380	170	1405	93.67
Iwan Ignatius Adam	Electrical Engineer	53	22	45	75	50	55	60	45	0	5	3	2	4	1	0	375	150	110	240	45	920	61.33
Zulfikar Ibnu Mas'ud	Electrical Engineer	37	8	75	60	85	90	70	65	3	0	5	3	4	0	225	0	425	270	280	0	1200	80.00
Sofyadi W. Sofyan	Jr. Electrical Engineer	42	2.5	100	70	80	100	100	80	2	0	4	5	3	1	200	0	320	500	300	80	1400	93.33
Christian Yohanis	Jr. Electrical Engineer	38	5	90	70	95	85	90	95	3	0	3	4	1	4	270	0	285	340	90	380	1365	91.00
Rachmat S. Putra	Jr. Electrical Engineer	34	2.5	80	80	80	100	80	40	0	2	5	4	3	1	0	160	400	400	240	40	1240	82.67
A. Betteng Gau	Jr. Electrical Engineer	40	5	75	25	75	75	65	35	3	0	5	5	1	1	225	0	375	375	65	35	1075	71.67
Sofyan	Sr. Electrical Engineer	40	15	85	35	80	95	90	40	3	0	2	4	5	1	255	0	160	380	450	40	1285	85.67
Mode/Mean				95	65	80	90	60	65	3	0	5	4	4	1	285	0	400	360	240	65	1350	81.72

LAMPIRAN 5

TABEL DAFTAR TASK KPI EWP COMPLIANCE

Section	#	Project No. EWP	Project Type	Project Name / Engineer Deliverable	Engineer	Project Level	Plan Start Date	Plan Finish Date
Electrical	EWP	CIDB104219-ER3	OPERATING	Mine Petea Water Supply For New Loading Arm-DTBasicDesign ER	A Betteng Gau	Light	04 May 2020	08 May 2020
Electrical	EWP	CIDB200220-E3	OPERATING	Slag Dump Water Supply for Slag Cooling-DTBasicDesign draft cost	A Betteng Gau	Light	24 Feb 2020	28 Feb 2020
Electrical	EWP	CIDB200220-ER5	OPERATING	Slag Dump Water Supply for Slag Cooling-DTBasicDesign ER	A Betteng Gau	Light	06 Apr 2020	30 Apr 2020
Electrical	EWP	CIDB401419-ER1	OPERATING	GFS_Salonsa Pontada Poles Block Fuse Replacement-DTBasicDesign	A Betteng Gau	Light	02 Mar 2020	31 Mar 2020
Electrical	EWP	SIDB202019-E8	CAPITAL	Dryer #3 ESP Refurbish- CO analyzer Power supply	A Betteng Gau	Light	20 Feb 2020	17 Apr 2020
Electrical	EWP	SIDB400520-E6	CAPITAL	HIRA Hospital Improvement-DTEWP E	A Betteng Gau	Moderate	01 Apr 2020	30 Apr 2020
Instrument	EWP	CIDB100920-I4	OPERATING	Mine Petea washing Pad Compliance Point-DTEWP I Water Treatme	Busran Mahmud	Light	25 May 2020	10 Jun 2020
Instrument	EWP	CIDB100920-IR7	OPERATING	Mine Petea washing Pad Compliance Point-DTBasicDesign IR Water	Busran Mahmud	Light	28 Apr 2020	08 May 2020
Instrument	EWP	CIDB500520-I1	OPERATING	SCM_HIRA -DTEWP Temperature Monitoring for Handak Building	Busran Mahmud	Light	10 Feb 2020	31 Mar 2020
Instrument	EWP	SIDB200620-IR1	CAPITAL	Control Room Ore Prep (D#1,2,3)-DTBasicDesign IR Basic Design	Busran Mahmud	Moderate	06 Jan 2020	24 Jan 2020
Instrument	EWP	SIDB200818-I5	CAPITAL	HMC 3 replacement-DTEWP Sensor and PLC Installation	Busran Mahmud	Moderate	28 Feb 2020	31 Aug 2020
Instrument	EWP	SIDB201519-I1	CAPITAL	Furnace #1 CO Analyzer-DTEWP EWPI01	Busran Mahmud	Moderate	27 Jan 2020	28 Feb 2020
Instrument	EWP	SIDB202220-IR4	CAPITAL	Slag Ladle Pre-DTBasicDesign for SOW	Busran Mahmud	Light	04 Mar 2020	31 Mar 2020
Instrument	EWP	SIDB202820-I2	CAPITAL	Moisture Analyzer Installation on Dryer and Coal Mill-DTEWP I D1,D	Busran Mahmud	Moderate	06 Apr 2020	29 May 2020
Instrument	EWP	SIDB203520-I1	CAPITAL	Purchase personal combination gas detector -DTEWP I EWPI1 KILN B	Busran Mahmud	Moderate	24 Apr 2020	30 Apr 2020
Instrument	EWP	SIDB304018-I6	CAPITAL	Fce#3 Transformer Replacement-DTProgramming FCE#3 Transform	Busran Mahmud	Complex	02 Aug 2020	28 Aug 2020
Electrical	EWP	CIDB103019-E2	OPERATING	Mine Gunung Batu Ex Nursery Laydown Lighting-DTEWP E	Iwan Adam	Light	29 Jan 2020	28 Feb 2020
Electrical	EWP	CIDB401219-ER1	OPERATING	Medical Services_Wawondula Clinic Emergency Power Supply-DTBasic	Iwan Adam	Light	02 Mar 2020	13 Mar 2020
Electrical	EWP	CIDB501717-E16	OPERATING	SCM_CAS Office Renovation-DTEWP E	Iwan Adam	Moderate	28 Jan 2020	28 Feb 2020
Electrical	EWP	SIDB200420-E5	CAPITAL	Baghouse 4 Improvement-DTEWP E	Iwan Adam	Moderate	03 Aug 2020	31 Aug 2020
Electrical	EWP	SIDB200519-E7	CAPITAL	D#1 Feed end shell Replacement-DTEWP E	Iwan Adam	Moderate	23 Mar 2020	24 Apr 2020
Electrical	EWP	SIDB400520-E10	CAPITAL	HIRA Hospital Improvement-DTEWP E	Iwan Adam	Light	01 Apr 2020	30 Apr 2020
Instrument	EWP	SIDB100719-I27	CAPITAL	Konde Cr(VI) Treatment Building Facility-DTEWP Petea West	Leoagung Arie Purnomo	Moderate	02 Jan 2020	21 Feb 2020
Instrument	EWP	SIDB100719-I28	CAPITAL	Konde Cr(VI) Treatment Building Facility-DTEWP Rev.1 Petea East	Leoagung Arie Purnomo	Moderate	02 Jan 2020	31 Jan 2020
Instrument	EWP	SIDB100719-I29	CAPITAL	Konde Cr(VI) Treatment Building Facility-DTEWP Rev.1 Konde	Leoagung Arie Purnomo	Moderate	02 Jan 2020	31 Jan 2020
Instrument	EWP	SIDB100719-I31	CAPITAL	Konde Cr(VI) Treatment Building Facility-DTEWP Petea Far East	Leoagung Arie Purnomo	Moderate	02 Jan 2020	21 Feb 2020
Instrument	EWP	SIDB100719-I32	CAPITAL	Konde Cr(VI) Treatment Building Facility-DTEWP Kathryn	Leoagung Arie Purnomo	Moderate	02 Jan 2020	21 Feb 2020
Instrument	EWP	SIDB100719-I33	CAPITAL	Konde Cr(VI) Treatment Building Facility-DTEWP Lorraine	Leoagung Arie Purnomo	Moderate	02 Jan 2020	21 Feb 2020
Instrument	EWP	SIDB100719-I34	CAPITAL	Konde Cr(VI) Treatment Building Facility-DTEWP Fiona	Leoagung Arie Purnomo	Moderate	01 Jan 2020	21 Feb 2020
Instrument	EWP	CIDB500418-I13	OPERATING	Logistic Balantang_CP1 CP4 Water Treatement Improvement-DTPro	Maharani Hasan	Moderate	01 Apr 2020	30 Apr 2020

Instrument	EWP	CIDB500919-IR1	OPERATING	SCM_Additional Equipment for Seismic Valve Tank 6, 8, 9-DTBasicDe	Maharani Hasan	Light	17 Feb 2020	28 Feb 2020
Instrument	EWP	SIDB100519-110	CAPITAL	Hot Seat Shift Change and Dispatching-DTEWP I HSSC Office Fire De	Maharani Hasan	Moderate	11 May 2020	31 May 2020
Instrument	EWP	SIDB100920-13	CAPITAL	MEM Workshop Capacity Increase-DTEWP I Network Distribution, C	Maharani Hasan	Moderate	01 Apr 2020	30 Apr 2020
Instrument	EWP	SIDB100920-15	CAPITAL	MEM Workshop Capacity Increase-DTEWP Reference and standard	Maharani Hasan	Light	02 Mar 2020	31 Mar 2020
Instrument	EWP	SIDB101519-16	CAPITAL	MEM Field Workshop-DTEWP Instrument	Maharani Hasan	Moderate	03 Feb 2020	29 Feb 2020
Instrument	EWP	SIDB200120-15	CAPITAL	RK5 Partial Reline-DTEWP RK5 Field Instrumentation	Maharani Hasan	Light	01 May 2020	30 Jun 2020
Instrument	EWP	SIDB200120-IR6	CAPITAL	RK5 Partial Reline-DTBasicDesign RK5 Field Instrumentation	Maharani Hasan	Light	01 Jan 2020	31 Jan 2020
Instrument	EWP	SIDB200220-15	CAPITAL	RK4 Partial Reline-DTEWP RK4 Field Instrumentation	Maharani Hasan	Light	01 May 2020	30 Jun 2020
Instrument	EWP	SIDB200220-IR4	CAPITAL	RK4 Partial Reline-DTBasicDesign RK4 Field Instrumentation	Maharani Hasan	Light	01 Jan 2020	31 Jan 2020
Instrument	EWP	SIDB202019-16	CAPITAL	Dryer #3 ESP Refurbish-DTEWP HIRA Product Dryer CO/O2 Analyzer	Maharani Hasan	Moderate	01 Mar 2020	17 Apr 2020
Instrument	EWP	SIDB202920-14	CAPITAL	Weight scale installation at HMC-DTEWP I [REV 1] Weight scale insta	Maharani Hasan	Complex	01 Jun 2020	30 Jun 2020
Electrical	EWP	CIDB700320-ER2	OPERATING	CEC_CS New Tertiary Crusher Control Room-DTBasicDesign ER	Muhammad Ihsan	Light	16 Mar 2020	30 Apr 2020
Electrical	EWP	SIDB200616-E11	CAPITAL	PP_UPS Replacement-DTEWP Dryer 3	Muhammad Ihsan	Light	05 Jan 2020	29 Feb 2020
Electrical	EWP	SIDB200616-E12	CAPITAL	PP_UPS Replacement-DTEWP emergency dryer 1&2	Muhammad Ihsan	Light	12 Jan 2020	29 Feb 2020
Electrical	EWP	SIDB200616-E9	CAPITAL	PP_UPS Replacement-DTEWP	Muhammad Ihsan	Moderate	01 Jan 2020	31 Mar 2020
Electrical	EWP	SIDB300620-E2	CAPITAL	Tie Breaker line #7 and line #8 Karebbe-DTEWP E detail design pre H	Muhammad Ihsan	Light	06 Apr 2020	30 Jun 2020
Electrical	EWP	SIDB300620-E3	CAPITAL	Tie Breaker line #7 and line #8 Karebbe-DTEWP E	Muhammad Ihsan	Moderate	15 Jun 2020	31 Jul 2020
Electrical	EWP	SIDB300620-E5	CAPITAL	Tie Breaker line #7 and line #8 Karebbe-DTEWP COJ SOW	Muhammad Ihsan	Light	16 Mar 2020	31 Mar 2020
Electrical	EWP	SIDB300720-E2	CAPITAL	150kV Towerline L55,57 & B76 Replacement-DTEWP E	Muhammad Ihsan	Moderate	03 Feb 2020	29 May 2020
Electrical	EWP	SIDB400520-E2	CAPITAL	HIRA Hospital Improvement-DTEWP E	Muhammad Ihsan	Light	01 Apr 2020	30 Apr 2020
Electrical	EWP	SIDB400520-E3	CAPITAL	HIRA Hospital Improvement-DTEWP E PPI enggano	Muhammad Ihsan	Light	01 Apr 2020	30 Apr 2020
Electrical	EWP	SIDB100219-E18	CAPITAL	Mobile Screening Station 2019-DTEWP Conveyor for SSP Products	Rachmat Sannia Putra	Complex	08 Jan 2020	09 Apr 2020
Electrical	EWP	SIDB100219-E20	CAPITAL	Mobile Screening Station 2019-DTEWP E Conveyor and Crusher	Rachmat Sannia Putra	Complex	01 Apr 2020	31 May 2020
Electrical	EWP	SIDB100719-E35	CAPITAL	Konde Cr(VI) Treatment Building Facility-DTEWP E Petea Far East	Rachmat Sannia Putra	Moderate	16 Dec 2019	21 Feb 2020
Electrical	EWP	SIDB100719-E36	CAPITAL	Konde Cr(VI) Treatment Building Facility-DTEWP E Petea West	Rachmat Sannia Putra	Moderate	16 Dec 2019	21 Feb 2020
Electrical	EWP	SIDB100719-E37	CAPITAL	Konde Cr(VI) Treatment Building Facility-DTEWP E Fiona	Rachmat Sannia Putra	Moderate	16 Dec 2019	21 Feb 2020
Electrical	EWP	SIDB100719-E38	CAPITAL	Konde Cr(VI) Treatment Building Facility-DTEWP E Lorraine	Rachmat Sannia Putra	Moderate	16 Dec 2019	21 Feb 2020
Electrical	EWP	SIDB100719-E39	CAPITAL	Konde Cr(VI) Treatment Building Facility-DTEWP E Kathryn	Rachmat Sannia Putra	Moderate	16 Dec 2019	21 Feb 2020
Electrical	EWP	SIDB201619-ER4	CAPITAL	Furnace 4 Rebuild-DTBasicDesign ER	Rachmat Sannia Putra	Moderate	01 May 2020	31 May 2020
Electrical	EWP	SIDB201619-ER4	CAPITAL	Furnace 4 Rebuild-DTBasicDesign ER Insmon for New Roof Arranger	Rachmat Sannia Putra	Moderate	17 Feb 2020	31 Mar 2020
Electrical	EWP	SIDB301319-E12	CAPITAL	Upgrade Thermal Control Room-DTEWP E Power Supply for Server a	Rachmat Sannia Putra	Moderate	01 May 2020	29 May 2020
Electrical	EWP	SIDB301319-E9	CAPITAL	Upgrade Thermal Control Room-DTEWP E Control Room 2nd Floor R	Rachmat Sannia Putra	Moderate	02 Mar 2020	31 Mar 2020
Electrical	EWP	SIDB301419-E4	CAPITAL	3.3KV TX replacement (A2T13 & A2T03)-DTEWP E Instalation A2	Rachmat Sannia Putra	Complex	10 Feb 2020	30 Jun 2020
Electrical	EWP	SIDB301419-E5	CAPITAL	3.3KV TX replacement (A2T13 & A2T03)-DTEWP E Installation A	Rachmat Sannia Putra	Complex	09 Mar 2020	31 Jul 2020

Electrical	EWP	CIDB300919-ER1	OPERATING	EMU_Uilities DC Link 11 kV Upgrade-DTBasicDesign DC Link Retrofi	Sofyan	Light	04 Feb 2020	28 Feb 2020
Electrical	EWP	CIDB400420-E4	OPERATING	Technical Assistance Support & Site Services-DTEWP E IT UPS R	Sofyan	Light	04 May 2020	15 May 2020
Electrical	EWP	CIDB500818-E3	OPERATING	Upgrade TR Unit for cathodic Protection-DTEWP Anode Installation	Sofyan	Moderate	06 Mar 2020	31 Mar 2020
Electrical	EWP	SIDB300519-E5	CAPITAL	Kiln#5 Main Drive VSD Replacement-DTEWP Temporary Power Sup	Sofyan	Moderate	24 Feb 2020	20 Mar 2020
Electrical	EWP	SIDB500220-E5	CAPITAL	Upgrade warehouse-DTEWP E Warehouse at GFS (Town)	Sofyan	Light	04 May 2020	29 May 2020
Electrical	EWP	CIDB103519-ER1	OPERATING	MEM Dyno Transmission Jib Crane-DTBasicDesign	Yohanis Christian	Light	02 Jan 2020	31 Jan 2020
Electrical	EWP	CIDB500420-E1	OPERATING	SCM Magazine Building Jockey Pump Installation-DTEWP E	Yohanis Christian	Light	01 Apr 2020	17 Apr 2020
Electrical	EWP	SIDB200520-E5	CAPITAL	K1,2,3,4 - system sulphur line	Yohanis Christian	Complex	03 Feb 2020	30 Apr 2020
Electrical	EWP	SIDB301720-E5	CAPITAL	Diesel Process Water Pump #4 Replacement-DTEWP	Yohanis Christian	Light	24 Feb 2020	31 Mar 2020
Electrical	EWP	SIDB400320-E3	CAPITAL	Housing Improvement-DTEWP	Yohanis Christian	Moderate	09 Jan 2020	28 Feb 2020
Electrical	EWP	CIDB100920-E1	OPERATING	Mine Petea washing Pad Compliance Point-DTEWP E Power Supply	Zulfikar Ibnu Masud	Light	25 May 2020	31 May 2020
Electrical	EWP	CIDB100920-ER5	OPERATING	Mine Petea washing Pad Compliance Point-DTBasicDesign ER Electr	Zulfikar Ibnu Masud	Light	27 Apr 2020	08 May 2020
Electrical	EWP	CIDB200120-E2	OPERATING	Technical Assistance Process Plant-DTEWP E	Zulfikar Ibnu Masud	Light	01 Apr 2020	30 Apr 2020
Electrical	EWP	CIDB700220-ER1	OPERATING	Centralized Contractor Workshop-DTBasicDesign Power Supply for	Zulfikar Ibnu Masud	Light	02 Mar 2020	31 Mar 2020
Electrical	EWP	CIDB700220-ER6	OPERATING	Centralized Contractor Workshop-DTBasicDesign ER FEL 3 Business	Zulfikar Ibnu Masud	Light	06 Apr 2020	30 Apr 2020
Electrical	EWP	SIDB200218-E11	CAPITAL	IGP-DTEWP E Slag Granulation Power Supply & Installation_Rev.1	Zulfikar Ibnu Masud	Moderate	01 Apr 2020	30 Jun 2020
Electrical	EWP	SIDB200218-E21	CAPITAL	IGP-DTEWP Slag Granulation OTIS Building Demolition	Zulfikar Ibnu Masud	Light	01 Apr 2020	30 Apr 2020
Electrical	EWP	SIDB200218-E31	CAPITAL	IGP-DTEWP Air Slag Granulation Fresh Air Fan Power Supply Reloca	Zulfikar Ibnu Masud	Light	15 Jun 2020	31 Jul 2020
Electrical	EWP	SIDB200218-E32	CAPITAL	IGP-CI Air Slag Granulation-DTEWP E Fresh Air Fan Relocation	Zulfikar Ibnu Masud	Moderate	01 Jul 2020	31 Jul 2020
Electrical	EWP	SIDB200218-E33	CAPITAL	IGP-CI Air Slag Granulation-DTEWP E Water Supply System Power Su	Zulfikar Ibnu Masud	Moderate	01 Jul 2020	31 Jul 2020
Electrical	EWP	SIDB200319-E6	CAPITAL	Conv_Crusher For Oversize Ni Product-DTEWP E Oversize Ni Produc	Zulfikar Ibnu Masud	Moderate	01 May 2020	29 May 2020
Electrical	EWP	SIDB201119-E7	CAPITAL	Autopuncher converter-DTEWP Power Supply for Auto Puncher	Zulfikar Ibnu Masud	Light	02 Sep 2019	28 Feb 2020
Electrical	EWP	SIDB201119-ER8	CAPITAL	Autopuncher converter-DTBasicDesign Technical Discussion with V	Zulfikar Ibnu Masud	Light	01 Nov 2019	28 Feb 2020
Electrical	EWP	SIDB202220-ER5	CAPITAL	Slag Ladle Pre-DTBasicDesign	Zulfikar Ibnu Masud	Light	02 Mar 2020	31 Mar 2020
Electrical	EWP	SIDB202520-E2	CAPITAL	D123 UPS Replacement-DTEWP E D123 UPS Replacement	Zulfikar Ibnu Masud	Complex	04 May 2020	30 Jun 2020
Instrument	EWP	CIDB501717-117	OPERATING	SCM_CAS Office Renovation-DTEWP Network	Zulkifli	Light	03 Feb 2020	28 Feb 2020
Instrument	EWP	SIDB100219-117	CAPITAL	Mobile Screening Station 2019-DTEWP PLC	Zulkifli	Complex	01 Apr 2020	30 Apr 2020
Instrument	EWP	SIDB100219-119	CAPITAL	Mobile Screening Station 2019-DTProgramming I AFD	Zulkifli	Complex	01 Apr 2020	30 Jun 2020
Instrument	EWP	SIDB200218-110	CAPITAL	IGP-DTEWP PLC and Network	Zulkifli	Moderate	13 Jan 2020	31 Dec 2020
Instrument	EWP	SIDB200218-16	CAPITAL	IGP-DTEWP CCTV	Zulkifli	Light	02 Mar 2020	31 Mar 2020
Instrument	EWP	SIDB200218-17	CAPITAL	IGP-DTEWP Access Door	Zulkifli	Light	01 Jun 2020	30 Jun 2020
Instrument	EWP	SIDB200218-18	CAPITAL	IGP-DTEWP Water Supply & Field instrument	Zulkifli	Moderate	01 Jun 2020	30 Jun 2020
Instrument	EWP	SIDB200218-19	CAPITAL	IGP-DTEWP Fire Protection	Zulkifli	Light	01 May 2020	30 Jun 2020
Instrument	EWP	SIDB200218-IR28	CAPITAL	IGP-DTBasicDesign Air Slag Granulation	Zulkifli	Light	01 May 2020	29 May 2020
Instrument	EWP	SIDB201619-138	CAPITAL	Furnace 4 Rebuild-DTEWP I RFI_in_APRIL	Zulkifli	Light	01 Apr 2020	30 Apr 2020
Instrument	EWP	SIDB201619-139	CAPITAL	Furnace 4 Rebuild-DTEWP I RFI_APRIL	Zulkifli	Light	01 Apr 2020	30 Apr 2020
Instrument	EWP	SIDB201619-140	CAPITAL	Furnace 4 Rebuild-DTEWP I RFI_MAY	Zulkifli	Light	01 May 2020	29 May 2020
Instrument	EWP	SIDB201619-142	CAPITAL	Furnace 4 Rebuild-DTEWP I Instrument RFI_in_June	Zulkifli	Light	01 Jun 2020	30 Jun 2020
Instrument	EWP	SIDB300320-13	CAPITAL	Dryer#1,2,3 ID Fan VSD Installation-DTEWP Fire Alarm System	Zulkifli	Light	04 Feb 2020	16 Jun 2020
Instrument	EWP	SIDB300320-14	CAPITAL	Dryer#1,2,3 ID Fan VSD Installation-DTEWP Access Door Security	Zulkifli	Light	04 Feb 2020	21 Feb 2020
Instrument	EWP	SIDB300320-15	CAPITAL	Dryer#1,2,3 ID Fan VSD Installation-DTEWP Control and Automation	Zulkifli	Complex	01 Jun 2020	16 Jun 2020
Instrument	EWP	SIDB300519-16	CAPITAL	Kiln#5 Main Drive VSD Replacement-DTEWP room temperature	Zulkifli	Complex	09 Mar 2020	31 Mar 2020

LAMPIRAN 6

TABEL DAFTAR TASK KPI DESIGN CONFORMITY

Section	Project No	CAP/OP	Project Name / Designer Deliverable	Engineer / Designer	Project Level	PSD	PFD
Electrical Instrumentation	CIDB101717-EDC2	OPERATING	##Mine_GHRE Building Lightning Protection - DC Electrical Construction	A Betteng Gau	Light	01 Jan 2020	28 Feb 2020
Electrical Instrumentation	CIDB401218-EDC5	OPERATING	##External Relation_Sorowako Pujasera Phase 2 - DC Electrical Construction	A Betteng Gau	Light	23 Dec 2019	28 Feb 2020
Electrical Instrumentation	SIDB200819-EDC10	CAPITAL	##F#4 North Tapping Cabin - DC Electrical F#4 North Mud gun Tapping Cabin Improvement	A Betteng Gau	Light	26 Mar 2020	15 Jun 2020
Electrical Instrumentation	SIDB200819-EDC11	CAPITAL	##F#3 South Tapping Cabin - DC Electrical F#3 South Mud gun Tapping Cabin Improvement	A Betteng Gau	Light	27 Apr 2020	30 Jun 2020
Electrical Instrumentation	SIDB200819-EDC6	CAPITAL	##F#2,3,4_Tapping Cabin Improvement - DC Electrical PCC, OCC & CCC	A Betteng Gau	Light	12 Oct 2020	30 Oct 2020
Electrical Instrumentation	SIDB200819-EDC7	CAPITAL	## - DC Electrical F#2 South Tapping Cabin	A Betteng Gau	Light	19 Dec 2019	28 Feb 2020
Electrical Instrumentation	SIDB200819-EDC8	CAPITAL	##F#3 North Tapping Cabin - DC Electrical F#3 North Mudgun Tapping Cabin Improvement	A Betteng Gau	Light	20 Feb 2020	30 Apr 2020
Electrical Instrumentation	SIDB400520-EDC2	CAPITAL	##HIRA Hospital Improvement - DC Electrical CT Scan Building	A Betteng Gau	Moderate	01 May 2020	30 Jun 2020
Electrical Instrumentation	SIDB200418-IDC3	CAPITAL	##IGP_CI Skimming Mechanized Drill Install - DC Instrument FCE#1 Reinstall and Commissioning	Busran Mahmud	Light	09 Dec 2019	31 Jan 2020
Electrical Instrumentation	SIDB200517-IDC11	CAPITAL	##Furnace Safety Assessment Improvement - DC Instrument FCE1 Copper block	Busran Mahmud	Light	01 Nov 2018	28 Feb 2020
Electrical Instrumentation	SIDB200517-IDC12	CAPITAL	##Furnace Safety Assessment Improvement - DC Instrument FCE3 Copper Block	Busran Mahmud	Light	01 Nov 2018	28 Feb 2020
Electrical Instrumentation	SIDB200517-IDC13	CAPITAL	##Furnace Safety Assessment Improvement - DC Instrument Furnace 2	Busran Mahmud	Light	05 Aug 2019	27 Nov 2020
Electrical Instrumentation	SIDB201019-IDC1	CAPITAL	##LAB Thermogravimetric Analyzer - DC Instrument IDC1	Busran Mahmud	Light	01 Apr 2019	31 Dec 2020
Electrical Instrumentation	SIDB202218-IDC1	CAPITAL	##CO & O2 analyzer for RK5 - DC Instrument IDC1	Busran Mahmud	Moderate	01 Apr 2019	30 Oct 2020
Electrical Instrumentation	SIDB301319-IDC1	CAPITAL	MMI,CCTV & Network System	Busran Mahmud	Moderate	18 Feb 2019	31 Jul 2020
Electrical Instrumentation	CIDB101519-EDC1	OPERATING	##Mine_SS#5 Lighting Pole relocation - DC Electrical construction	Iwan Adam	Light	23 Mar 2020	06 Apr 2020
Electrical Instrumentation	CIDB501517-EDC1	OPERATING	##Mangkasa Point_Install Power Supply UPS to Security Gate - DC Electrical construction	Iwan Adam	Light	14 Jan 2020	29 May 2020
Electrical Instrumentation	CIDB101419-IDC1	OPERATING	##Mine Harapan_Trommel Main Control Panel Assesment - DC Instrument Konstruksi	Leoagung Arie Purro	Light	02 Mar 2020	31 Mar 2020
Electrical Instrumentation	SIDB200119-IDC13	CAPITAL	##Dryer 1,2 Dust Handling Improvement - DC Instrument Pemasangan Load Cell	Leoagung Arie Purro	Light	02 Mar 2020	31 Mar 2020
Electrical Instrumentation	SIDB200217-IDC10	CAPITAL	##D2&1 Backstop Installation & Gearbox Upgrade - DC Instrument Interlocking	Leoagung Arie Purro	Moderate	25 Feb 2020	05 Mar 2020
Electrical Instrumentation	SIDB200217-IDC11	CAPITAL	##D2&1 Backstop Installation & Gearbox Upgrade - DC Instrument Interlocking	Leoagung Arie Purro	Moderate	02 Mar 2020	20 Mar 2020
Electrical Instrumentation	SIDB202118-IDC4	CAPITAL	##IGP_CI Online Analyzer - DC Instrument CNA Pentos	Leoagung Arie Purro	Moderate	02 Mar 2020	30 Apr 2020
Electrical Instrumentation	SIDB303217-IDC5	CAPITAL	##D123 IDFan vibration MonitoringSytem Replacement - DC Instrument Test commissioning	Leoagung Arie Purro	Moderate	31 Jul 2019	28 Feb 2020
Electrical Instrumentation	SIDB303217-IDC7	CAPITAL	##D123 IDFan vibration MonitoringSytem Replacement - DC Instrument Test commissioning	Leoagung Arie Purro	Moderate	04 Nov 2019	28 Feb 2020
Electrical Instrumentation	CIDB500418-IDC2	OPERATING	##Logistic Balantang_CP1 CP4 Water Treatement Improvement - DC Instrument Balancing	Maharani Hasan	Moderate	01 Apr 2020	30 Apr 2020
Electrical Instrumentation	SIDB100519-IDC5	CAPITAL	##Hot Seat Shift Change and Dispatching - DC Instrument Network Infrastructure	Maharani Hasan	Moderate	01 Jan 2020	31 Aug 2020
Electrical Instrumentation	SIDB100920-IDC1	CAPITAL	##MEM Workshop Capacity Increase - DC Instrument Instrument and IT	Maharani Hasan	Moderate	01 Nov 2020	30 Dec 2020
Electrical Instrumentation	SIDB101519-IDC1	CAPITAL	##MEM Field Workshop - DC Instrument Network Infrastructure & CCTV	Maharani Hasan	Moderate	01 Jun 2020	28 Aug 2020
Electrical Instrumentation	SIDB200615-IDC1	CAPITAL	##CONV_HMC#2 Cabin Replacement - DC Instrument HMC #2 Cabin Communication	Maharani Hasan	Moderate	01 Feb 2020	29 Feb 2020
Electrical Instrumentation	SIDB200819-IDC4	CAPITAL	##F#2,3,4_Tapping Cabin Improvement - DC Instrument CCTV system F2 Tapping Cabin	Maharani Hasan	Light	01 Jan 2020	29 Feb 2020
Electrical Instrumentation	SIDB200819-IDC8	CAPITAL	##F#2,3,4_Tapping Cabin Improvement - DC Instrument CCTV Camera Tapping Cabin	Maharani Hasan	Light	01 Apr 2020	30 Apr 2020
Electrical Instrumentation	SIDB202019-IDC2	CAPITAL	##Dryer #3 ESP Refurbish - DC Instrument CO/O2 Analyzer Installation	Maharani Hasan	Moderate	01 May 2020	31 Dec 2020

Electrical Instrume	DC	SIDB202920-IDC2	CAPITAL	##Weight scale installation at HMC - DC Instrument Weighing system at HMC #1, #	Maharani Hasan	Complex	01 Aug 2020	30 Nov 2020
Electrical Instrume	DC	SIDB301220-IDC1	CAPITAL	##Asphalt Kettle replacement - DC Instrument Field Instrumentation	Maharani Hasan	Light	02 Aug 2020	18 Sep 2020
Electrical Instrume	DC	SIDB301519-IDC1	CAPITAL	##CTS#1,2,3,4,5 C.T.Car Cabin & Control Desk Replacement - DC Instrument I	Maharani Hasan	Moderate	01 Sep 2020	07 Dec 2020
Electrical Instrume	DC	SIDB303119-IDC4	CAPITAL	##Larona, Balambano & Karebbe Remote Control Room - DC Instrument Laro	Maharani Hasan	Moderate	01 Nov 2020	31 Dec 2020
Electrical Instrume	DC	SIDB303119-IDC5	CAPITAL	##Larona, Balambano & Karebbe Remote Control Room - DC Instrument Kare	Maharani Hasan	Moderate	01 Nov 2020	31 Dec 2020
Electrical Instrume	DC	CIDB500618-EDC1	OPERATING	##Coal stock pile Underground Lighting Cable Assesment - DC Electrical Construct	Muhammad Ihsan	Light	01 Jan 2020	31 Jan 2020
Electrical Instrume	DC	SIDB200615-EDC2	CAPITAL	##CONV_HMC#2 Cabin Replacement - DC Electrical construction	Muhammad Ihsan	Complex	02 Feb 2020	29 Feb 2020
Electrical Instrume	DC	SIDB200616-EDC1	CAPITAL	##PP_UPS Replacement - DC Electrical shutdown furnace #1	Muhammad Ihsan	Light	16 Feb 2020	28 Feb 2020
Electrical Instrume	DC	SIDB200616-EDC10	CAPITAL	##PP_UPS Replacement - DC Electrical shutdown converter #1	Muhammad Ihsan	Light	04 Feb 2020	28 Feb 2020
Electrical Instrume	DC	SIDB200616-EDC11	CAPITAL	##PP_UPS Replacement - DC Electrical shutdown converter 2	Muhammad Ihsan	Light	01 Feb 2020	28 Feb 2020
Electrical Instrume	DC	SIDB200616-EDC2	CAPITAL	##PP_UPS Replacement - DC Electrical shutdownn furnace #2	Muhammad Ihsan	Light	01 Feb 2020	29 Feb 2020
Electrical Instrume	DC	SIDB200616-EDC3	CAPITAL	##PP_UPS Replacement - DC Electrical shutdown furnace #3	Muhammad Ihsan	Light	26 Jan 2020	29 Feb 2020
Electrical Instrume	DC	SIDB200616-EDC4	CAPITAL	##PP_UPS Replacement - DC Electrical shutdown F#4	Muhammad Ihsan	Light	01 Oct 2020	30 Nov 2020
Electrical Instrume	DC	SIDB200616-EDC5	CAPITAL	##PP_UPS Replacement - DC Electrical HIRA Emergency dryer 3	Muhammad Ihsan	Light	01 Apr 2020	31 Jul 2020
Electrical Instrume	DC	SIDB200616-EDC8	CAPITAL	##PP_UPS Replacement - DC Electrical HIRA area converter	Muhammad Ihsan	Light	01 Mar 2020	31 Aug 2020
Electrical Instrume	DC	SIDB200616-EDC9	CAPITAL	##PP_UPS Replacement - DC Electrical HIRA dryer 1&2	Muhammad Ihsan	Light	01 Mar 2020	30 Jun 2020
Electrical Instrume	DC	SIDB200619-EDC7	CAPITAL	##Kiln Road and Drainage System Improvement - DC Electrical power cable and co	Muhammad Ihsan	Light	01 Jan 2020	31 Dec 2020
Electrical Instrume	DC	SIDB300620-EDC1	CAPITAL	##Tie Breaker line #7 and line #8 Karebbe - DC Electrical instalasi	Muhammad Ihsan	Moderate	10 Aug 2020	11 Dec 2020
Electrical Instrume	DC	SIDB302119-EDC3	CAPITAL	##F4 Breaker Supply E13 Replacement - DC Electrical testing	Muhammad Ihsan	Light	25 Nov 2019	31 Jan 2020
Electrical Instrume	DC	SIDB303119-EDC3	CAPITAL	##Larona, Balambano & Karebbe Remote Control Room - DC Electrical balam	Muhammad Ihsan	Moderate	15 Jan 2020	31 Dec 2020
Electrical Instrume	DC	SIDB400520-EDC1	CAPITAL	##HIRA Hospital Improvement - DC Electrical as built enggano barrack	Muhammad Ihsan	Light	01 Jun 2020	30 Jun 2020
Electrical Instrume	DC	SIDB500417-EDC5	CAPITAL	##Fuel Management System Phase 3 & 4 - DC Electrical Fuel dispencer	Muhammad Ihsan	Light	16 Sep 2018	28 Feb 2020
Electrical Instrume	DC	CIDB100418-EDC2	OPERATING	##Compressed Air System Line Modification - DC Electrical Test and Commissioni	Rachmat Sannia Pu	Light	02 Sep 2019	31 Jan 2020
Electrical Instrume	DC	SIDB100219-EDC5	CAPITAL	##Mobile Screening Station 2019 - DC Electrical Disassembly SS9 Crusher	Rachmat Sannia Pu	Moderate	01 Jan 2020	29 Feb 2020
Electrical Instrume	DC	SIDB202118-EDC5	CAPITAL	##IGP_CI Online Analyzer - DC Electrical Electrical Scope	Rachmat Sannia Pu	Light	30 Mar 2020	30 Apr 2020
Electrical Instrume	DC	SIDB301319-EDC2	CAPITAL	##Upgrade Thermal Control Room - DC Electrical Test and Commissioning	Rachmat Sannia Pu	Moderate	17 Feb 2020	31 Jul 2020
Electrical Instrume	DC	SIDB301419-EDC1	CAPITAL	##3.3KV TX replacement (A2T13 & A2T03) - DC Electrical Test and Commision	Rachmat Sannia Pu	Complex	02 Mar 2020	31 Aug 2020
Electrical Instrume	DC	CIDB100419-EDC1	OPERATING	##Mine Lightning protection for field Ore controller - DC Electrical Suplai mobile t	SOFYADI WAHYUDI	Light	03 Feb 2020	30 Apr 2020
Electrical Instrume	DC	CIDB101119-EDC2	OPERATING	##Mine Harapan_1st Floor Open Space Office - DC Electrical Electrical scope 1st floo	SOFYADI WAHYUDI	Light	02 Sep 2019	30 Apr 2020
Electrical Instrume	DC	SIDB300512-EDC1	CAPITAL	##Larona Canal & Batubesi Dam Improvement - DC Electrical Construction OC	SOFYADI WAHYUDI	Moderate	18 May 2020	31 Dec 2020
Electrical Instrume	DC	SIDB300512-EDC8	CAPITAL	##Larona Canal & Batubesi Dam Improvement - DC Electrical Construction OC	SOFYADI WAHYUDI	Moderate	24 Jun 2019	30 Jun 2020
Electrical Instrume	DC	SIDB304018-EDC3	CAPITAL	##Fce#3 Transformer Replacement - DC Electrical Preparation	SOFYADI WAHYUDI	Complex	02 Jan 2020	30 Oct 2020
Electrical Instrume	DC	CIDB400420-EDC2	OPERATING	##Technical Assistance Support & Site Services - DC Electrical IT UPS Relocati	Sofyan	Light	01 Jun 2020	30 Jun 2020
Electrical Instrume	DC	CIDB401119-EDC1	OPERATING	##IT_Himalaya Genset and ATS Installation - DC Electrical Genset and ATS relocati	Sofyan	Light	06 Jan 2020	31 Jan 2020

Electrical Instrume	DC	CIDB500818-EDC1	OPERATING	##Upgrade TR Unit for cathodic Protection - DC Electrical TR installation	Sofyan	Moderate	01 Jun 2020	30 Jun 2020
Electrical Instrume	DC	CIDB500818-EDC2	OPERATING	##Upgrade TR Unit for cathodic Protection - DC Electrical Anode Installation	Sofyan	Moderate	15 Jun 2020	31 Jul 2020
Electrical Instrume	DC	CIDB500420-EDC1	OPERATING	##SCM Magazine Building Jockey Pump Installation - DC Electrical Install Jockey P	Yohanis Christian	Light	20 Apr 2020	02 Oct 2020
Electrical Instrume	DC	SIDB100519-EDC6	CAPITAL	##Hot Seat Shift Change and Dispatching - DC Electrical Low Voltage	Yohanis Christian	Moderate	01 Feb 2020	15 Dec 2020
Electrical Instrume	DC	SIDB100519-EDC7	CAPITAL	##Hot Seat Shift Change and Dispatching - DC Electrical High Voltage	Yohanis Christian	Moderate	01 Feb 2020	15 Dec 2020
Electrical Instrume	DC	SIDB301519-EDC4	CAPITAL	##CTS#1,2,3,4,5 C.T.Car Cabin & Control Desk Replacement - DC Electrical CTS	Yohanis Christian	Complex	01 Jan 2020	27 Nov 2020
Electrical Instrume	DC	SIDB301720-EDC1	CAPITAL	##Diesel Process Water Pump #4 Replacement - DC Electrical Install Battery Charge	Yohanis Christian	Light	01 Apr 2020	30 Oct 2020
Electrical Instrume	DC	SIDB400320-EDC1	CAPITAL	##Housing Improvement - DC Electrical Improvement	Yohanis Christian	Moderate	01 May 2020	30 Nov 2020
Electrical Instrume	DC	SIDB200819-EDC1	CAPITAL	##F#2,3,4_Tapping Cabin Improvement - DC Electrical Furnace #3	Zulfikar Ibnu Masud	Light	01 Aug 2019	31 Mar 2020
Electrical Instrume	DC	SIDB201119-EDC2	CAPITAL	##Autopuncher converter - DC Electrical Procurement (PO) all major electrical ma	Zulfikar Ibnu Masud	Light	01 Sep 2019	30 Apr 2020
Electrical Instrume	DC	SIDB302018-EDC12	CAPITAL	##Relay Protection Upgrade - DC Electrical R4TCB Relay Replacement	Zulfikar Ibnu Masud	Moderate	28 Jan 2020	28 Feb 2020
Electrical Instrume	DC	SIDB302018-EDC13	CAPITAL	##Relay Protection Upgrade - DC Electrical R8TCB Relay Replacement	Zulfikar Ibnu Masud	Moderate	27 Jan 2020	28 Feb 2020
Electrical Instrume	DC	SIDB302018-EDC14	CAPITAL	##Relay Protection Upgrade - DC Electrical Relay Replacement R8M04 Supply TB1	Zulfikar Ibnu Masud	Moderate	10 Feb 2020	30 Mar 2020
Electrical Instrume	DC	SIDB302018-EDC15	CAPITAL	##Relay Protection Upgrade - DC Electrical As Built General Drawing + Handover	Zulfikar Ibnu Masud	Light	02 Mar 2020	30 Mar 2020
Electrical Instrume	DC	SIDB100219-IDC8	CAPITAL	##Mobile Screening Station 2019 - DC Instrument PLC Programming	Zulkifli	Complex	01 May 2020	30 Jun 2020
Electrical Instrume	DC	SIDB200616-IDC12	CAPITAL	##PP_UPS Replacement - DC Instrument fire alarm system	Zulkifli	Light	01 May 2020	29 May 2020
Electrical Instrume	DC	SIDB400719-IDC6	CAPITAL	##Facilities services Improvement - DC Instrument Canteen Siloku Fase #1	Zulkifli	Moderate	01 Jan 2020	28 Feb 2020

LAMPIRAN 7

ROLE PROFILE ENGINEER DI DEPARTEMEN ENGINEERING

	<h3>Job Description</h3>	Date: 07/03/2017																
<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div> 1. Identification </div> <div> <i>Job Code (HR USE ONLY)</i> </div> </div> <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 30%;">Job Title:</td> <td style="width: 30%;">JUNIOR ELECTRICAL ENGINEER</td> <td style="width: 20%;">Division:</td> <td style="width: 20%;">PT VALE INDONESIA</td> </tr> <tr> <td>Reports to - Title:</td> <td>SUPVR OF ELECT & INST ENGINEERING SERVICES</td> <td>Department/Area:</td> <td>E&C / ENGINEERING SERVICES</td> </tr> <tr> <td>Country:</td> <td>INDONESIA</td> <td>Job Family:</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Location:</td> <td>SOROWAKO</td> <td>Level:</td> <td>S1</td> </tr> </table>			Job Title:	JUNIOR ELECTRICAL ENGINEER	Division:	PT VALE INDONESIA	Reports to - Title:	SUPVR OF ELECT & INST ENGINEERING SERVICES	Department/Area:	E&C / ENGINEERING SERVICES	Country:	INDONESIA	Job Family:		Location:	SOROWAKO	Level:	S1
Job Title:	JUNIOR ELECTRICAL ENGINEER	Division:	PT VALE INDONESIA															
Reports to - Title:	SUPVR OF ELECT & INST ENGINEERING SERVICES	Department/Area:	E&C / ENGINEERING SERVICES															
Country:	INDONESIA	Job Family:																
Location:	SOROWAKO	Level:	S1															
2. Job Summary (limit to 3 or 4 sentences) To provide electrical engineering design work from engineering feasibility study phase to the commissioning phase of the project with a good quality of deliverables, meets company standards and National & International codes & standards. Provide technical assistant to operational and maintenance departments for problem solving and root cause analysis.																		
3. Major Accountabilities <ul style="list-style-type: none"> Comply with all PTI and Engineering Department EHS procedures, standards and policies in Engineering Project area. Execute the requirements as stipulated in the EHS policy. Complete electrical engineering design following PTI Engineering Standard Procedures Develop project scope and provide alternatives and recommendations to the project engineer, project manager and project sponsor as per agreement with project sponsor. Coordinate preparation of electrical engineering construction drawings to ensure a comprehensive package is issued that is fully understood and constructible Develop electrical technical specification for equipment/materials purchase. Develop cost estimate in accordance with project scope of work and technical specifications. Create material requisition for all equipment & material required in the project assigned, review technical and bid evaluation and propose to project engineer and project manager for the best tender offer. Produce tender scope of work (civil & structural), review technical bid and propose to project engineer and project manager for the best tender offer. Prepare and collate electrical Engineering Work Package (EWP) documentation and commissioning procedure, to ensure all aspects of construction, safety, and quality clearly defined. Perform periodic inspection to ensure the work is technically being performed in accordance with electrical EWP requirements. 																		

- Resolve technical issues during project execution and complete commissioning after project is completed, to ensure the project meets the planned objectives
- Responsible for the quality, technical competence and professionalism of the engineering effort.
- Carry out engineering design using according to current practice and be able to accept responsibility for a safe and reliable result.
- Ensure project design is completed within the minimum necessary amount for engineering work.
- Maintain document records and close out EWR on project completion, to ensure comprehensive record is available for subsequent reference.
- Provide electrical engineering technical support for PTI Maintenance and Operations Department
- Cooperatively work with project designers communicating ideas effectively

4. Job Dimensions

Quantitative measures or business statistics that this job has relevant impact. Identify the company values in US\$ (monetary or not) which are related to this job.

General

Number of project

Project budget

Number of clients

Technical assistance to operational department

Specific

Specific Outcome:

- Average Number of Projects per year: < 10 projects
- Average Project Budget per year: < \$5,000,000
- Average number of clients: All PTI Project Managers approx. 20 persons.
- Severity of technical assistance: approx. 12 per year

1. Identification

Job Code (HR USE ONLY)

Job Title:	ELECTRICAL ENGINEER	Division:	PT VALE INDONESIA
Reports to - Title:	SUPVR OF ELECT & INST ENGINEERING SERVICES	Department/Area:	E&C / ENGINEERING SERVICES
Country:	INDONESIA	Job Family:	
Location:	SOROWAKO	Level:	S2

2. Job Summary (limit to 3 or 4 sentences)

To provide Electrical engineering design work from engineering feasibility study phase to the commissioning phase of the project with a good quality of deliverables, meets company standards and National & International codes & standards. Provide technical assistant to operational and maintenance departments for problem solving and root cause analysis. Technical review to other electrical engineers design.

3. Major Accountabilities

- Comply with all PTI and Engineering Department EHS procedures, standards and policies in Engineering Project area.
- Execute the requirements as stipulated in the EHS policy.
- Perform safety and procedure audits, to ensure safety standards are maintained or improved.
- Complete electrical engineering design following PTI Engineering Standard Procedures
- Develop project scope and provide alternatives and recommendations to the project engineer, project manager and project sponsor as per agreement with project sponsor.
- Coordinate preparation of electrical engineering construction drawings to ensure a comprehensive package is issued that is fully understood and constructible
- Develop electrical technical specification for equipment purchase.
- Develop cost estimate in accordance with project scope of work and technical specifications.
- Create material requisition for all equipment & material required in the project assigned, review technical and bid evaluation and propose to project engineer and project manager for the best tender offer.
- Produce tender scope of work (electrical), review technical bid and propose to project engineer and project manager for the best tender offer.
- Prepare and collate electrical Engineering Work Package (EWP) documentation and commissioning procedure, to ensure all aspects of construction, safety, and quality clearly defined.
- Perform periodic inspection to ensure the work is technically being performed in accordance with electrical EWP requirements.
- Resolve technical issues during project execution and complete commissioning after project is completed, to ensure the project meets the planned objectives
- Responsible for the quality, technical competence and professionalism of the engineering effort.
- Carry out intergrated engineering design using best current practice and be able to accept responsibility for a safe and reliable result.

- Perform technical review for the electrical engineering designs
- Ensure project design is completed within the minimum necessary amount for engineering work.
- Maintain document records and close out EWR on project completion, to ensure comprehensive record is available for subsequent reference.
- Recommend and review improvements to PTI Engineering Standards and Procedures for Superintendent or Manager approval
- Provide electrical engineering technical expertise to support PTI Maintenance and Operations Department
- Cooperatively work with project designers communicating ideas effectively
- Identify, develop, justify and implement cost saving initiatives for Engineering work & equipment in his area of responsibility.

4. Job Dimensions

Quantitative measures or business statistics that this job has relevant impact. Identify the company values in US\$ (monetary or not) which are related to this job.

General

Number of project

Project budget

Number of clients

Technical assistance to operational department

Specific

Specific Outcome:

- Average Number of Projects per year: 10-15 projects
- Average Project Budget per year: \$5,000,000-\$10,000,000
- Average number of clients: All PTI Project Managers approx. 20 persons.
- Severity of technical assistance: approx. 12 per year

1. Identification

Job Code (HR USE ONLY)

Job Title:	SENIOR ELECTRICAL ENGINEER	Division:	PT VALE INDONESIA
Reports to - Title:	SUPVR OF ELECT & INST ENGINEERING SERVICES	Department/Area:	E&C / ENGINEERING SERVICES
Country:	INDONESIA	Job Family:	
Location:	SOROWAKO	Level:	S2

2. Job Summary (limit to 3 or 4 sentences)

To provide Electrical engineering design work from engineering feasibility study phase to the commissioning phase of the project with a good quality of deliverables, meets company standards and National & International codes & standards. Provide technical assistant to operational and maintenance departments for problem solving and root cause analysis. Coaching and mentoring electrical engineers and junior electrical engineers to improve design method, quality and minimise design production time. Technical review to other electrical engineers design.

3. Major Accountabilities

- Comply with all PTI and Engineering Department EHS procedures, standards and policies in Engineering Project area.
- Execute the requirements as stipulated in the EHS policy.
- Perform safety and procedure audits, to ensure safety standards are maintained or improved.
- Complete electrical engineering design following PTI Engineering Standard Procedures
- Develop project scope and provide alternatives and recommendations to the project engineer, project manager and project sponsor as per agreement with project sponsor.
- Coordinate preparation of electrical engineering construction drawings to ensure a comprehensive package is issued that is fully understood and constructible
- Develop electrical technical specification for equipment purchase.
- Develop cost estimate in accordance with project scope of work and technical specifications.
- Create material requisition for all equipment & material required in the project assigned, review technical and bid evaluation and propose to project engineer and project manager for the best tender offer.
- Produce tender scope of work (electrical), review technical bid and propose to project engineer and project manager for the best tender offer.
- Prepare and collate electrical Engineering Work Package (EWP) documentation and commissioning procedure, to ensure all aspects of construction, safety, and quality clearly defined.
- Perform periodic inspection to ensure the work is technically being performed in accordance with electrical EWP requirements.
- Resolve technical issues during project execution and complete commissioning after project is completed, to ensure the project meets the planned objectives
- Responsible for the quality, technical competence and professionalism of the engineering effort.

- Carry out optimum engineering design using best current practice and be able to accept responsibility for a safe and reliable result.
- Identifies and recommends the requirement and justification for expert resources as required.
- Perform technical review for the electrical engineering designs
- Ensure project design is completed within the minimum necessary amount for engineering work.
- Maintain document records and close out EWR on project completion, to ensure comprehensive record is available for subsequent reference.
- Recommend and review improvements to PTI Engineering Standards and Procedures for Superintendent or Manager approval
- Provide electrical engineering technical expertise to support PTI Maintenance and Operations Department
- Coaching engineering staffs in improved design method, quality and minimise design production time
- Cooperatively work with project designers communicating ideas effectively
- Identify, develop initiatives improvement for PTI electrical infrastructures to be able to operate with high reliability and availability to achieve PTI Goals.
- Identify, develop, justify and implement cost saving initiatives for Engineering work & equipment in his area of responsibility.

4. Job Dimensions

Quantitative measures or business statistics that this job has relevant impact. Identify the company values in US\$ (monetary or not) which are related to this job.

General

Number of project

Project budget

Number of clients

Technical assistance to operational department

Specific

Specific Outcome:

- Average Number of Projects per year: 15-25 projects
- Average Project Budget per year: > \$10,000,000
- Average number of clients: All PTI Project Managers approx. 20 persons.
- Severity of technical assistance: approx. 12 per year